

TECHNICAL  
REPORT

**ISO/IEC**  
**TR 11735**

RAPPORT  
TECHNIQUE

First edition  
Première édition  
1996-11-01

---

---

**Information technology — EXTensions for real-time  
Ada**

**Technologies de l'information — Extensions temps  
réel Ada**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO/IEC TR 11735:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5574fd33-bf7d-4a06-943a-15f345d7f1b8/iso-iec-tr-11735-1996>



Reference number  
Numéro de référence  
ISO/IEC 11735:1996(E/F)

## Contents

## Foreword

## Introduction

<b>Section 1: General</b>	<b>1</b>
1.1 Scope	1
1.2 Normatives references	1
1.3 Conformance	3
1.3.1 Conformance of an implementation to ISO/IEC 8652	3
1.3.2 Conformance of an implementation to this document	3
1.3.3 Conformance of an application to this document	3
1.3.4 Required documentation	3
1.3.5 Metrics	3
<b>Section 2: Definitions</b>	<b>5</b>
2.1 Conventions	5
2.2 Symbols and abbreviations	5
2.3 Terminology	7
2.4 General terms	7
2.5 General Concepts	9
2.5.1 External objects, logical objects, accessors	9
2.5.1.1 Object names	9
2.5.1.2 Interactions with objects	9
2.5.1.3 Accessors	9
2.5.2 Configuration	11
2.6 Errors	11
<b>Section 3: Distributed and Local Asynchronous Cooperation</b>	<b>13</b>
3.1 Introduction	13
3.1.1 Purpose	13
3.1.2 Asynchronous Cooperation Mechanisms	13
3.1.3 Common features of the packages	15
3.1.3.1 Ada language conformance	15
3.1.3.2 Local and distributed cooperation	15
3.1.3.3 Memory model	17
3.1.3.4 Exceptions	17
3.1.3.5 Initialization	19
3.2 Resources	21
3.2.1 Introduction	21
3.2.2 Resource management	21
3.2.3 Specification of the package EXTRA_Resources	23
3.2.4 Semantic description	25
3.3 Events	29
3.3.1 Introduction	29
3.3.2 Event management	29
3.3.3 Specification of the package EXTRA_Events	31
3.3.4 Semantic description	33

## Sommaire

## Avant-propos

## Introduction

<b>Section 1: Généralités</b>	<b>2</b>
1.1 Domaine d'application	2
1.2 Références normatives	2
1.3 Conformité	4
1.3.1 Conformité d'une implémentation à l'ISO/CEI 8652	4
1.3.2 Conformité d'une implémentation au présent document	4
1.3.3 Conformité d'une application au présent document	4
1.3.4 Documentation requise	4
1.3.5 Métriques	4
<b>Section 2: Définitions</b>	<b>6</b>
2.1 Conventions	6
2.2 Symboles et abréviations	6
2.3 Terminologie	8
2.4 Termes généraux	8
2.5 Concepts généraux	10
2.5.1 Objets externes, objets logiques et désignants	10
2.5.1.1 Noms d'objets	10
2.5.1.2 Interactions avec les objets	10
2.5.1.3 Désignants	10
2.5.2 Configuration	12
2.6 Erreurs	12
<b>Section 3: Coopération asynchrone répartie et locale</b>	<b>14</b>
3.1 Introduction	14
3.1.1 But	14
3.1.2 Les mécanismes de coopération asynchrone	14
3.1.3 Caractéristiques communes aux paquetages	16
3.1.3.1 Conformité au langage Ada	16
3.1.3.2 Coopération locale et répartie	16
3.1.3.3 Modèle mémoire	18
3.1.3.4 Exceptions	18
3.1.3.5 Initialisations	20
3.2 Ressources	22
3.2.1 Introduction	22
3.2.2 Gestion de ressource	22
3.2.3 Spécification du paquetage EXTRA_Resources	24
3.2.4 Description sémantique	26
3.3 Événements à niveau	30
3.3.1 Introduction	30
3.3.2 Gestion d'événements	30
3.3.3 Spécification du paquetage EXTRA_Events	32
3.3.4 Description sémantique	34

© ISO/IEC 1996

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher./Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

ISO/IEC Copyright Office • Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Switzerland

Printed in Switzerland/Imprimé en Suisse

Sommaire

3.4	Pulses	37	3.4	Événements impulsionnels	38
3.4.1	Introduction	37	3.4.1	Introduction	38
3.4.2	Pulse management	37	3.4.2	Gestion d'événements impulsionnels	38
3.4.3	Specification of the package EXTRA_Pulses	39	3.4.3	Spécification du paquetage EXTRA_Pulses	40
3.4.4	Semantic description	41	3.4.4	Description sémantique	42
3.5	Barriers	45	3.5	Barrières	46
3.5.1	Introduction	45	3.5.1	Introduction	46
3.5.2	Barrier management	45	3.5.2	Gestion de barrières	46
3.5.3	Specification of the package EXTRA_Barriers	47	3.5.3	Spécification du paquetage EXTRA_Barriers	48
3.5.4	Semantic description	49	3.5.4	Description sémantique	50
3.6	Buffers	53	3.6	Boîtes à lettres	54
3.6.1	Introduction	53	3.6.1	Introduction	54
3.6.2	Buffer management	53	3.6.2	Gestion de boîtes à lettres	54
3.6.3	Specification of the package EXTRA_Buffers	55	3.6.3	Spécification du paquetage EXTRA_Buffers	56
3.6.4	Semantic description	59	3.6.4	Description sémantique	60
3.7	Blackboards	65	3.7	Tableaux noirs	66
3.7.1	Introduction	65	3.7.1	Introduction	66
3.7.2	Blackboard management	65	3.7.2	Gestion de tableaux noirs	66
3.7.3	Specification of the package EXTRA_Blackboards	67	3.7.3	Spécification du paquetage EXTRA_Blackboards	68
3.7.4	Semantic description	69	3.7.4	Description sémantique	70
3.8	Broadcasts	75	3.8	Diffuseurs	76
3.8.1	Introduction	75	3.8.1	Introduction	76
3.8.2	Broadcast management	75	3.8.2	Gestion de diffuseurs	76
3.8.3	Specification of the package EXTRA_Broadcasts	77	3.8.3	Spécification du paquetage EXTRA_Broadcasts	78
3.8.4	Semantic description	79	3.8.4	Description sémantique	80
3.9	Signals	83	3.9	Signaux	84
3.9.1	Introduction	83	3.9.1	Introduction	84
3.9.2	Specifications of the packages EXTRA_Signal_With_Parameter and EXTRA_Signal	83	3.9.2	Spécifications des paquetages EXTRA_Signal_With_Parameter et EXTRA_Signal	84
3.9.3	Semantic description	83	3.9.3	Description sémantique	84
3.10	Documentation	85	3.10	Documentation	86
<b>Section 4: Specific Input-Output</b>			<b>Section 4: Entrées-sorties spécifiques</b>		
4.1	Introduction	87	4.1	Introduction	88
4.1.1	Device management	87	4.1.1	Gestion des périphériques	88
4.1.2	Modes of Interaction	89	4.1.2	Modes d'interaction	90
4.1.3	Asynchronous request state automaton	93	4.1.3	Automate d'états des requêtes asynchrones	94
4.1.4	Device state automaton	95	4.1.4	Automate d'états d'un périphérique	96
4.1.5	Specification of the package EXTRA_Devices	97	4.1.5	Spécification du paquetage EXTRA_Devices	98
4.2	Device management services	99	4.2	Services de gestion des périphériques	100
4.2.1	Common services.	99	4.2.1	Services communs	100
4.2.2	Synchronous services	101	4.2.2	Services synchrones	102
4.2.2.1	Specification of the package EXTRA_Devices.Synchronous_Management	101	4.2.2.1	Spécification du paquetage EXTRA_Devices.Synchronous_Management	102
4.2.2.2	Semantic description	103	4.2.2.2	Description sémantique	104
4.2.3	Asynchronous services	107	4.2.3	Services asynchrones	108
4.2.3.1	Specification of the package EXTRA_Devices.Asynchronous_Management	107	4.2.3.1	Spécification du paquetage EXTRA_Devices.Asynchronous_Management	108
4.2.3.2	Semantic description	109	4.2.3.2	Description sémantique	110
4.2.3.2.1	Asynchronous request initiation	109	4.2.3.2.1	Lancement d'une requête asynchrone	110
4.2.3.2.2	Asynchronous request waiting services	111	4.2.3.2.2	Attente d'une requête asynchrone	112
4.2.3.2.3	Asynchronous request cancellation	113	4.2.3.2.3	Abandon d'une requête asynchrone	114
4.3	Data transfer services	115	4.3	Services de transfert de données	116
4.3.1	Synchronous services	115	4.3.1	Services synchrones	116
4.3.1.1	Specification of the package EXTRA_Devices.Synchronous_Transfer	115	4.3.1.1	Spécification du paquetage EXTRA_Devices.Synchronous_Transfer	116
4.3.1.2	Semantic description	117	4.3.1.2	Description sémantique	118
4.3.2	Asynchronous transfer services	119	4.3.2	Services asynchrones	120
4.3.2.1	Specification of the package EXTRA_Devices.Asynchronous_Transfer	119	4.3.2.1	Spécification du paquetage EXTRA_Devices.Asynchronous_Transfer	120
4.3.2.2	Semantic description	119	4.3.2.2	Description sémantique	120

4.4	Specific services	123	4.4	Services spécifiques	124
4.4.1	Specification of the package EXTRA_Devices.Specific	125	4.4.1	Spécification du paquetage EXTRA_Devices.Specific	126
4.4.2	Semantic description	127	4.4.2	Description sémantique	128
4.5	Exceptions in input-output	131	4.5	Exceptions sur les entrées/sorties spécifiques	132
4.5.1	Exception Matrix	133	4.5.1	Matrice d'exceptions	134
4.6	Documentation	135	4.6	Documentation	136
<b>Section 5: Time Management</b>			<b>Section 5: Gestion du temps</b>		
<b>137</b>			<b>138</b>		
5.1	Introduction	137	5.1	Introduction	138
5.2	Precise durations	139	5.2	Durées précises	140
5.2.1	Purpose	139	5.2.1	But	140
5.2.2	Specifications of the package EXTRA_Precise_Durations	141	5.2.2	Spécifications du paquetage EXTRA_Precise_Durations	142
5.2.3	Semantic description	143	5.2.3	Description sémantique	144
5.2.4	Documentation	143	5.2.4	Documentation	144
5.3	Timers	145	5.3	Sabliers	146
5.3.1	Purpose	145	5.3.1	But	146
5.3.2	Execution of a handler	147	5.3.2	Exécution d'un traitement	148
5.3.3	Specifications of the package EXTRA_Timers	147	5.3.3	Spécifications du paquetage EXTRA_Timers	148
5.3.4	Semantic description	149	5.3.4	Description sémantique	150
5.3.5	Exceptions	153	5.3.5	Exceptions	154
5.3.6	Documentation	153	5.3.6	Documentation	154
5.4	Watchdogs	155	5.4	Chiens de gardes	156
5.4.1	Purpose	155	5.4.1	But	156
5.4.2	Specifications of the generic procedures EXTRA_Watch_Without_Abort and EXTRA_Watch_With_Abort	155	5.4.2	Spécifications des procédures génériques EXTRA_Watch_Without_Abort et EXTRA_Watch_With_Abort	156
5.4.3	Semantic description	157	5.4.3	Description sémantique	158
5.4.4	Documentation	157	5.4.4	Documentation	158
5.5	Logical clocks	159	5.5	Horloges logiques	160
5.5.1	Purpose	159	5.5.1	But	160
5.5.2	Definition of logical clocks	159	5.5.2	Définition de l'horloge logique	160
5.5.2.1	Specification of the package EXTRA_Logical_Clocks	161	5.5.2.1	Spécification du paquetage EXTRA_Logical_Clocks	162
5.5.2.2	Semantic description	165	5.5.2.2	Description sémantique	166
5.5.3	Changing the value of logical clocks	171	5.5.3	Changer la valeur des horloges logiques	172
5.5.3.1	Specification of the package EXTRA_Drifts	173	5.5.3.1	Spécification du paquetage EXTRA_Drifts	174
5.5.3.2	Semantic description	175	5.5.3.2	Description sémantique	176
5.5.4	Changing the time flow of logical clocks	179	5.5.4	Changer l'écoulement du temps des horloges logiques	180
5.5.4.1	Specification of the package EXTRA_Time_Flows	179	5.5.4.1	Spécification du paquetage EXTRA_Time_Flows	180
5.5.4.2	Semantic description	181	5.5.4.2	Description sémantique	182
5.5.5	Documentation	181	5.5.5	Documentation	182
5.6	Ordered time stamps	183	5.6	Estampilles ordonnées	184
5.6.1	Purpose	183	5.6.1	But	184
5.6.2	Specification of the package EXTRA_Ordered_Time_Stamps	183	5.6.2	Spécification du paquetage EXTRA_Ordered_Time_Stamps	184
5.6.3	Semantic description	185	5.6.3	Description sémantique	186
5.6.4	Documentation	185	5.6.4	Documentation	186
5.7	CPU time accounting	187	5.7	Comptabilité du temps CPU	188
5.7.1	Purpose	187	5.7.1	But	188
5.7.2	Specification of the package EXTRA_CPU_Time_Accounting	189	5.7.2	Spécification du paquetage EXTRA_CPU_Time_Accounting	190
5.7.3	Semantic description	191	5.7.3	Description sémantique	192
5.7.4	Documentation	195	5.7.4	Documentation	196

<b>Section 6: Task Dispatching Management</b>	<b>197</b>	<b>Section 6: Gestion de l'ordonnancement des tâches</b>	<b>198</b>
6.1 Introduction	197	6.1 Introduction	198
6.2 Task identities	199	6.2 Identités des tâches	200
6.2.1 Exceptions	199	6.2.1 Exceptions	200
6.2.2 Specification of the package EXTRA_Task_Identification	199	6.2.2 Spécification du paquetage EXTRA_Task_Identification	200
6.2.3 Semantic description	201	6.2.3 Description sémantique	202
6.2.4 Documentation	201	6.2.4 Documentation	202
6.3 Pre-emption control	203	6.3 Contrôle de la préemption	204
6.3.1 Specification of the package EXTRA_Dispatching	203	6.3.1 Spécification du paquetage EXTRA_Dispatching	204
6.3.2 Semantic description	203	6.3.2 Description sémantique	204
6.3.3 Documentation	203	6.3.3 Documentation	204
6.4 Task suspension	205	6.4 Suspension de tâche	206
6.4.1 Specification of the package EXTRA_Asynchronous_Task_Control	205	6.4.1 Spécification du paquetage EXTRA_Asynchronous_Task_Control	206
6.4.2 Semantic description	205	6.4.2 Description sémantique	206
6.4.3 Documentation	205	6.4.3 Documentation	206
6.5 Dynamic priorities	207	6.5 Priorités dynamiques	208
6.5.1 Specification of the package EXTRA_Dynamic_Priorities	207	6.5.1 Spécification du paquetage EXTRA_Dynamic_Priorities	208
6.5.2 Semantic description	207	6.5.2 Description sémantique	208
6.5.3 Documentation	207	6.5.3 Documentation	208
<b>Section 7: Interrupt Management</b>	<b>209</b>	<b>Section 7: Gestion des interruptions</b>	<b>210</b>
7.1 Introduction	209	7.1 Introduction	210
7.1.1 Operations on interrupts	211	7.1.1 Opérations sur les interruptions	212
7.1.2 Execution of an interrupt handler	211	7.1.2 Exécution d'un traite-interruption	212
7.1.3 Exception Invalid_Operation	211	7.1.3 Exception Invalid_Operation	212
7.2 Specification of the package EXTRA_Interrupts	213	7.2 Spécification du paquetage EXTRA_Interrupts	214
7.3 Semantic description	217	7.3 Description sémantique	218
7.4 Documentation	225	7.4 Documentation	226
<b>Section 8: Memory Management</b>	<b>227</b>	<b>Section 8: Gestion de la mémoire</b>	<b>228</b>
8.1 Introduction	227	8.1 Introduction	228
8.2 Memory management	229	8.2 Gestion de la mémoire	230
8.2.1 Operations on different kinds of memories	229	8.2.1 Opérations sur les différentes sortes de mémoires	230
8.2.2 Exceptions	229	8.2.2 Exceptions	230
8.2.3 Configuration	229	8.2.3 Configuration	230
8.3 Specification of the package EXTRA_Memories	231	8.3 Spécification du paquetage EXTRA_Memories	232
8.4 Semantic description	233	8.4 Description sémantique	234
8.5 Documentation	239	8.5 Documentation	240
<b>Annex A: Requirements</b>	<b>241</b>	<b>Annexe A: Expressions de besoin</b>	<b>242</b>
<b>Annex B: Relationship with revised ISO/IEC 8652</b>	<b>275</b>	<b>Annexe B: Relations avec la révision de l'ISO/CEI 8652</b>	<b>276</b>
<b>Annex C: Relationship with other standards</b>	<b>293</b>	<b>Annexe C: Relations avec d'autres normes</b>	<b>294</b>
<b>Annex D: Glossary</b>	<b>300</b>	<b>Annexe D: Glossaire</b>	<b>306</b>
<b>Annex E: Bibliography</b>	<b>314</b>	<b>Annexe E: Bibliographie</b>	<b>314</b>
<b>English alphabetical index</b>	<b>318</b>	<b>Index alphabétique français</b>	<b>328</b>

## Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) and IEC (the International Electrotechnical Commission) form the specialized system for worldwide standardization. National bodies that are members of ISO or IEC participate in the development of International Standards through technical committees established by the respective organization to deal with particular fields of technical activity. ISO and IEC technical committees collaborate in fields of mutual interest. Other international organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO and IEC, also take part in the work.

In the field of information technology, ISO and IEC have established a joint technical committee, ISO/IEC JTC 1.

The main task of technical committees is to prepare International Standards, but in exceptional circumstances a technical committee may propose the publication of a Technical Report of one of the following types:

- type 1, when the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts;
- type 2, when the subject is still under technical development or where for any other reason there is the future but not immediate possibility of an agreement on an International Standard;
- type 3, when a technical committee has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard ("state of the art", for example).

Technical Reports of types 1 and 2 are subject to review within three years of publication, to decide whether they can be transformed into International Standards. Technical Reports of type 3 do not necessarily have to be reviewed until the data they provide are considered to be no longer valid or useful.

ISO/IEC TR 11735, which is a Technical Report of type 2, was prepared by Joint Technical Committee ISO/IEC JTC 1, *Information technology*.

Annexes A to E of this Technical Report are for information only.

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) et la CEI (Commission électrotechnique internationale) forment le système spécialisé de normalisation mondiale. Les organismes nationaux membres de l'ISO ou de la CEI participent au développement de Normes internationales par l'intermédiaire des comités techniques créés par l'organisation concernée afin de s'occuper des différents domaines particuliers de l'activité technique. Les comités techniques de l'ISO et de la CEI collaborent dans des domaines d'intérêt commun. D'autres organisations internationales, gouvernementales ou non gouvernementales, en liaison avec l'ISO et la CEI participent également aux travaux.

Dans le domaine des technologies de l'information, l'ISO et la CEI ont créé un comité technique mixte, l'ISO/CEI JTC 1.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales, mais exceptionnellement, un comité technique peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants:

- type 1, lorsque, en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;
- type 2, lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou lorsque, pour toute autre raison, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat;
- type 3, lorsqu'un comité technique a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales (ceci pouvant comprendre des informations sur l'état de la technique, par exemple).

Les rapports techniques des types 1 et 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques du type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données fournies ne soient plus jugées valables ou utiles.

L'ISO/CEI TR 11735, rapport technique du type 2, a été élaboré par le comité technique mixte ISO/CEI JTC 1, *Technologies de l'information*.

Les annexes A à E du présent Rapport technique sont données uniquement à titre d'information.

## Introduction

The purpose of this Technical Report is to define a standard Ada library for hard real time (HRT) to support application portability at the source level. This is intended for application software developers as well as for Ada real time executive developers.

### Organization of this Technical Report

This Technical Report is divided into three elements:

- 1) Statement of scope, normative references and conformance (Section 1)
- 2) Definitions and global concepts (Section 2)
- 3) Various interface facilities (Sections 3 to 8)

### Base Documents

The library unit interfaces described in this Technical Report are based on the following documents:

- ExTRA (Extensions Temps-Réel Ada) proposals.
- CIFO 3.0 (Catalogue of Interface Features and Options) developed by the ACM/SIGAda/ARTEWG (Ada RunTime Environment Working Group).

The differences between these documents and this Technical Report are justified by the fact that the editing team has tried to increase as much as possible the global uniformity of this Technical Report and its consistency with other incoming standards, especially Ada9X which aims to provide a revised standard for ISO/IEC 8652:1987.

### Background

The developers of this Technical Report represent the major actors of the worldwide hard real time community involved in avionics, aerospace, military, transport and nuclear application areas. In the course of their work, they reviewed related standards and reports. They have focused on the existing practice in the targeted domains to provide uniform solutions for common requirements.

### Audience

The intended audience for this Technical Report is all persons concerned with hard real time systems programmed in the Ada language. This includes at least four groups of people:

- (1) Persons buying hard real time systems,
- (2) Persons managing companies involved in the hard real time market,
- (3) Persons implementing real time executives for hard real time systems, and finally
- (4) Persons designing and writing hard real time applications where portability is an objective.



## Introduction

Le but du présent Rapport Technique est de définir une bibliothèque Ada normative pour le temps réel à fortes contraintes (HRT) pour supporter la portabilité des applications au niveau du texte source. Elle est destinée aussi bien aux développeurs de logiciels d'application qu'aux développeurs d'exécutifs temps réel Ada.

### Organisation du présent Rapport Technique

Le présent Rapport Technique se divise en trois éléments:

- 1) Délimitation du domaine d'application, références normatives and conformité (Section 1)
- 2) Définitions et concepts généraux (Section 2)
- 3) Interfaces des divers services (Sections 3 to 8)

### Documents de base

Les interfaces des unités de bibliothèque décrites dans le présent Rapport Technique sont fondées sur les documents suivants:

- Propositions ExTRA (Extensions temps-réel Ada).
- CIFO 3.0 (Catalogue of Interface Features and Options) développé par ACM/SIGAda/ARTEWG (Ada RunTime Environment Working Group).

Les différences entre ces documents et le présent Rapport Technique sont dues au fait que l'équipe d'édition a essayé d'augmenter le plus possible l'uniformité globale du présent Rapport Technique et sa cohérence avec d'autres normes en cours de développement, en particulier avec Ada9X dont le but est de produire une norme révisée à ISO/CEI 8652:1987.

### Origine et sources

Les développeurs du présent Rapport Technique représentent les acteurs majeurs de la communauté mondiale du temps réel à fortes contraintes dans les domaines de l'aéronautique, de l'espace, de la défense, du transport et du nucléaire. Au cours de leurs travaux, ils ont examiné les normes et les documents ayant un rapport avec le sujet. Ils se sont concentrés sur la pratique courante dans les domaines visés pour fournir des solutions uniformes à des besoins communs.

### Public

Le public visé par le présent Rapport Technique comprend toutes les personnes concernées par les systèmes temps réel à fortes contraintes programmés dans le langage Ada. Cela inclut au minimum les quatre groupes suivants:

- (1) Les personnes qui achètent des systèmes temps réel à fortes contraintes,
- (2) Les personnes qui gèrent des sociétés impliquées dans le marché du temps réel à fortes contraintes,
- (3) Les personnes qui implémentent des exécutifs temps réel pour des systèmes temps réel à fortes contraintes, et enfin
- (4) Les personnes qui conçoivent et écrivent des applications temps réel à fortes contraintes, où la portabilité est un objectif.

## Purpose

The principles which have guided the development of this Technical Report are:

### The Ada programming language

The Ada programming language was designed in order to build large and complex systems requiring safety, in particular real time embedded systems. This Technical Report is an Ada secondary standard that has been developed to improve economic trade-offs in software for hard real time systems. Some features may be considered for withdrawal in future revisions due to revision of ISO/IEC 8652. These features are retained in this version because of their widespread use or because they are required to define other features.

### Within the Ada model

One of the main objectives during the development of this Technical Report was the conformance to the Ada "virtual machine" model keeping the "spirit" of Ada. Special care has been taken to define library units that can be implemented using the Ada programming language.

### No interaction with the Ada compiler

One of the main principles that has guided the development of this Technical Report was the necessity to avoid any burden to Ada compiler vendors. Hence, this Technical Report defines only Ada library units and no pragmas or attributes have been added. All the library units can be implemented without any modification to a conformant Ada compiler.

### Used and proven, rather than too innovative mechanisms

The developers of this Technical Report have focused on existing practice in the area of hard real time and have tried not to introduce too innovative solutions. Hence, the solutions are to uniformize widely used and proven mechanisms.

### Interface, not implementation

This Technical Report defines an interface and not an implementation. No implementation details are given in the normative part of this standard. However, implementation has been constantly present in the minds of the developers in order to make sure that performance requirements can be met and that the library units are implementable across a wide range of existing and future systems and hardware platforms. Some Ada prototypes have been developed for this purpose. A future informative annex will present lessons learned from these prototypes.

### Performance

Because hard real time systems are targeted by this Technical Report, performance has always been one of the most important criteria underlying the development of this Technical Report. Simple solutions have been preferred in order to be implemented efficiently. In particular, implementations with static data space configurations can be constructed.

### Safety

Safety is one the most important requirement of hard real time systems. Special care has been taken in building this Technical Report to meet this requirement; in particular, whenever possible, mechanisms enabling error recovery and fault tolerance have been included; the semantic models adopted are very simple.

### Application oriented

The basic goal was to promote portability of real time applications written in Ada by developing a clear, consistent and unambiguous standard for the interface specifications of a library of real time functionalities. This library can be implemented either in hardware (at least partially) or in portable Ada.

### Minimal fully defined interface

The set of library units defined in this Technical Report provides sufficient services, while keeping this standard as small as possible. In particular, redundancy has been avoided. The semantic specifications are precisely and fully defined reducing interpretation ambiguities and implementation dependent behaviors.

## Objectif et principes généraux

Les principes qui ont guidé le développement du présent Rapport Technique sont:

### Le langage Ada

Le langage de programmation Ada a été conçu pour construire des grands systèmes complexes qui nécessitent un haut degré de sûreté, en particulier dans les systèmes temps réel embarqués. Le présent Rapport Technique est une norme secondaire Ada qui a été développée pour améliorer le bilan économique des logiciels de systèmes temps réel à fortes contraintes. Certaines fonctionnalités de la présente norme pourront être retirées dans les révisions futures, à cause d'une révision de la norme ISO/CEI 8652. Ces fonctionnalités sont gardées dans cette version pour leur large utilisation ou parce qu'elles sont nécessaires pour définir d'autres fonctionnalités.

### Dans le modèle Ada

L'un des objectifs principaux pendant le développement de la présente norme a été la conformité au modèle de la "machine virtuelle" Ada, gardant ainsi l'"esprit" Ada. Un soin particulier a été pris pour définir des unités de bibliothèques qui peuvent être implémentées en utilisant le langage de programmation Ada.

### Pas d'interaction avec le compilateur Ada

L'un des objectifs principaux qui a guidé le développement de la présente norme a été la nécessité d'éviter de mettre une charge supplémentaire aux fournisseurs de compilateurs Ada. En conséquence, cette norme ne définit que des unités de bibliothèques et ni pragma ni attribut n'ont été ajoutés. Toutes les unités de bibliothèques peuvent être implémentées sans aucune modification d'un compilateur Ada conforme à la norme.

### Des mécanismes utilisés et éprouvés, plutôt que des solutions trop innovatives

Les développeurs de cette norme se sont concentrés sur la pratique courante dans le domaine du temps réel à fortes contraintes et ont cherché à ne pas introduire des solutions trop novatrices. En conséquence, les solutions représentent une uniformisation de mécanismes déjà largement utilisés et éprouvés.

### L'interface, pas l'implémentation

Cette norme définit des interfaces et non des implémentations. Aucun détail d'implémentation n'est donné dans la partie normative de la présente norme. Cependant, l'implémentation est restée constamment dans les esprits des développeurs afin de s'assurer que les besoins en performance pouvaient être respectés et que les unités de bibliothèque pouvaient être implémentées sur une gamme étendue de systèmes et de plates-formes matérielles présents et futurs. Pour cet objectif, quelques prototypes en Ada ont été développés. Une annexe informative future présentera l'expérience acquise lors de ce prototype.

### Les performances

Parce que les systèmes temps réel à fortes contraintes sont la cible de la présente norme, les performances ont toujours été l'un des critères les plus importants qui ont sous-tendus la construction de cette norme. On a souvent préféré des solutions simples afin qu'elles puissent être implémentées efficacement. En particulier, des implémentations statiques en mémoire peuvent être construites.

### La sûreté de fonctionnement

La sûreté de fonctionnement est l'un des besoins les plus importants dans les systèmes temps réel à fortes contraintes. Un soin particulier a été pris dans la construction de la présente norme pour satisfaire ce besoin: en particulier, lorsque cela est possible, il existe des moyens permettant la récupération sur erreur et la tolérance aux fautes; les modèles sémantiques sont des plus simples.

### Une orientation vers les applications

A la base, le but a été de promouvoir la portabilité des applications temps réel écrites en Ada en développant une norme claire, cohérente et non ambiguë spécifiant les interfaces d'une bibliothèque de fonctionnalités temps réel. Cette bibliothèque peut être implémentée en matériel (au moins en partie) ou en Ada portable.

### Une interface minimale, complètement définie

L'ensemble des unités de bibliothèque qui ont été définies dans la présente norme fournit des services suffisants, tout en gardant la norme la plus minimale possible. En particulier, la redondance a été évitée. Les spécifications sémantiques sont définies précisément et complètement, réduisant ainsi les ambiguïtés d'interprétation et les comportements dépendant des implémentations.

This Technical Report is elaborated by the "Real time Rapporteur Group (RRG)" of the working group on the Ada language of ISO (ISO/IEC JTC1/SC22/WG9).

WG9 convener: Robert Mathis

RRG Project Editor: Nasser KETTANI.  
New address : RATIONAL, 1, Pl Charles de Gaulle  
F-78180 Montigny le Bretonneux , France,  
Phone: dir +33 (1) 30 12 09 61, std +33 (1) 30 12 09 50  
Fax: +33 (1) 30 12 09 66,  
E-mail: kettani@rational.com

Dominique L.R. Chandesris has been the initial project editor of the RRG.

RRG editing team: ExTRA team

The active members of the ExTRA team are:

Brigitte Bauer	<i>SEXTANT AVIONIQUE</i>
Patrick Bougel	<i>DGA/STEI</i>
Michel Coatrieux	<i>THOMSON/CSF</i>
Rémi Creusot	<i>MATRA</i>
Pierre-Yves David	<i>DASSAULT AVIATION</i>
Edmond Devrez	<i>DGA/DCN Ingénierie</i>
Patrick Farail	<i>AEROSPATIALE</i>
Christophe Goethals	<i>DASSAULT ELECTRONIQUE</i>
Georges Joly	<i>DGACICENA</i>
Marc Kronental	<i>THOMSON/CSF</i>
Bertrand Leray	<i>DGA/STEI/CELAR</i>

The secretariat of the ExTRA team is assumed by Nasser KETTANI and Vincent CELIER.

Mary Forthofer was a major contributor to correct usage of the English language.

This Technical Report has greatly benefited from cooperation between the ExTRA team and the «Ada Run Time Environment Working Group» (ARTEWG) of the «Special Interest Group on Ada» (SIGAda) of the «Association of Computing Machinery» (ACM) among which some members are important contributors:

Dock Allen	<i>Computing Devices Int'l.</i>
Neal Altman	<i>SEI/CMU</i>
Eric Beser	<i>Westinghouse</i>
George Buchanan	<i>IT Research Institute</i>
Alan Burns	<i>University of York</i>
Scott Carter	<i>McDonnell Douglas Electroni Sys.</i>
Janice Chelini	<i>Delco Systems</i>
Jim Chelini	<i>Raytheon</i>
Patrick Farail	<i>Aerospatiale Aircraft Division</i>
Mary Forthofer	<i>IBM/FSC</i>
Tom Griest	<i>LabTek Corporation</i>
Jeff Grover	<i>GA Tech/GTRI/CSITL</i>
Mark Hall	<i>Lockheed Aeronautical Systems</i>
Juern Juergens	<i>Encore Computer Corp.</i>
Mike Kamrad	<i>Paramax Systems Corp.</i>
Nasser Kettani	<i>CR2A</i>

Other important contributors are:

Carsten Jurgenson	<i>CRI (Denmark)</i>
Dr Rainer Gerlich	<i>Dornier (Germany)</i>
Jean-Yves Corniglion	<i>CR2A (France)</i>
Jean-Marie Sers	<i>Sextant Avionique(France)</i>

Le présent Rapport Technique est élaboré par le "Real time Rapporteur Group" (RRG) du groupe de travail sur le langage Ada de l'ISO (ISO/CEI JTC1/SC22/WG9).

Animateur du WG9: Robert Mathis.

Chef du projet RRG: Nasser KETTANI  
Nlle adresse : RATIONAL, 1, Pl Charles de Gaulle  
F-78180 Montigny le Bretonneux , France,  
Phone: dir +33 (1) 30 12 09 61, std +33 (1) 30 12 09 50  
Fax: +33 (1) 30 12 09 66,  
E-mail: kettani@rational.com

Dominique L.R. Chandesris a été le chef de projet initial. du RRG.

L'équipe d'édition du RRG: Groupe ExTRA

Les membres actifs du groupe ExTRA sont:

Pascal Leroy	<i>SAGEM</i>
Philippe Marquis	<i>DASSAULT AVIATION</i>
Jean-Michel Maurel	<i>SNECMA/Elecma</i>
M. Michel Meignien	<i>THOMSON/CSF</i>
Pierre Parayre	<i>DGA/DEI</i>
Jean Perrin	<i>EDF</i>
Jean Pierre Queille	<i>MATRA Espace</i>
Emeric Rollin	<i>DASSAULT ELECTRONIQUE</i>
Jean-Marie Wallut	<i>CNES</i>
Jean-Michel Tabart	<i>SNECMA/Elecma</i>
Olivier Thivolet	<i>MATRA Défense</i>

Le secrétariat du groupe ExTRA est assuré par Nasser KETTANI et Vincent CELIER.,

Mary Forthofer a été d'une très grande contribution pour la correction de la langue anglaise.

Le présent Rapport Technique a grandement bénéficié de la coopération entre le groupe ExTRA et l'«Ada Run Time Environment Working Group» (ARTEWG) du «Special Interest Group on Ada» (SIGAda) de l'«Association of Computing Machinery» (ACM) dont certains membres sont des contributeurs importants:

Sue Legrand	<i>PRC</i>
Larry Lehman	<i>Integrated Systems Inc.</i>
John Litke	<i>Grumman Corp Res. Center</i>
Carl Malec	<i>Boeing Aerospace</i>
Fred A. Maymir-Ducharme	<i>Paramax-STARs</i>
Charles W. Mckay	<i>University of Houston-</i>
Mike Mills	<i>Department of the Air Force</i>
Richard D. Powers	<i>Texas Instruments</i>
Tom Quiggle	<i>TeleSoft</i>
Roger Racine	<i>Draper Labs</i>
Marc Richard-Foy	<i>Alsys SA</i>
Pat Rogers	<i>SBS Engineering Inc.</i>
John Sniedze	<i>Boeing Defense &amp; Space Group</i>
Chak Sriprasad	<i>Intel Corp.</i>
Joyce Tokar	<i>Tartan, Inc.</i>
Andy Wellings	<i>University of York.</i>

D'autres contributeurs importants sont:

Keith Hopper	<i>(New-Zelande)</i>
Brian Dobbing	<i>Alsys S.A (UK)</i>
Daniel Gepner	<i>Dassault Electronique (France)</i>
Dominique Ragueneau	<i>SAGEM (France)</i>

This work is sponsored by the French Ministry of Defense / Armament Board / Electronic and Informatic Direction.

The AJPO (Ada Join Program Office) has given great logistics support to this work, providing public FTP facilities and hosting the RRG mailing list.

If you have interest in participating in the RRG working group, please send your name, address, phone number and potentially electronic mail address to the Secretary, ExTRA, CR2A, 19. Av Dubonnet, F92411 Courbevoie Cedex, France, Phone: +33 (1) 47.68.97.97, Fax: +33 (1) 47.68.87.81, E-mail:extra@CR2A.fr or rrg-request@sw-eng.falls-church.va.us, and ask to be added to the mailing list.

**Ce travail est financé par le Ministère français de la Défense / Délégation Générale à l'Armement / Direction de l'Electronique et de l'Informatique.**

L'AJPO (Ada Join Program Office) a donné un grand support logistique à ce travail, fournissant des facilités de FTP public et accueillant la liste d'adresses.

Si vous êtes intéressés à participer aux travaux du RRG, veuillez envoyer votre nom, adresse, numéro de téléphone et éventuellement adresse électronique au Secrétariat, ExTRA, CR2A, 19. Av Dubonnet, F92411 Courbevoie Cedex, France, Phone: +33 (1) 47.68.97.97, Fax: +33 (1) 47.68.87.81, E-mail:extra@CR2A.fr ou rrg-request@sw-eng.falls-church.va.us, et demandez à être rajouté dans la liste de diffusion.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO/IEC TR 11735:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5574fd33-bf7d-4a06-943a-15f345d7f1b8/iso-iec-tr-11735-1996>

This page intentionally left blank

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO/IEC TR 11735:1996](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5574fd33-bf7d-4a06-943a-15f345d7f1b8/iso-iec-tr-11735-1996>

## Information technology - EXTensions for real-time Ada

### Section 1: General

#### 1.1 Scope

- 1 This Technical Report defines standard Ada library units to support application portability at the source level. It is intended to be used both by application software developers as well as Ada real time executive developers.
- 2 This Technical Report is aimed to support development of hard real time embedded applications requiring tight constraints in terms of external environment, time, reliability and safety and that are developed using the Ada programming language standard {1}. The main areas of concerns targeted by this Technical Report are avionics, aerospace, military, nuclear and transport.
- 3 This Technical Report is divided into the following components:
  - (1) **Conventions, terminology, general concepts and definitions**
  - (2) **Definitions of library unit interfaces and specifications of semantics**
- 4 The following areas are outside the scope of this Technical Report:
  - (1) **Interface between the Ada compiler and the Ada run-time system,**
  - (2) **Interface between the Ada run-time system and a potential underlying operating system, and**
  - (3) **Interface of internals of the Ada compiler or run-time system in order to build ancillary tools.**
- 5 This Technical Report describes the external characteristics and facilities that are important to applications developers, rather than the internal techniques employed to achieve these capabilities. This Technical Report has been defined at the source-code level, in the Ada programming language.
- 6 It is outside the scope of this Technical Report to support applications which would use anything other than the Ada programming language together with a conformant implementation of this Technical Report.

#### 1.2 Normatives references

- 1 The following standards contain provisions which, through references in this text, constitute provisions of this Technical Report. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this Technical Report are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

**ISO/IEC 8652: 1995, *Information technology--Programming languages--Ada.***