



NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

# NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Institut de Physique Nucléaire d'Orsay

8 Février 2012

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

## Historique

Description d'un système d'acquisition de données

## Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

## Configuration

Gestion des topologies via XML

## Gestion du Data Flow

Manipulation de données

## Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

## Évolutions

### Plan

#### Historique

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

#### Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

#### Configuration

Gestion des topologies  
via XML

#### Gestion du Data Flow

Manipulation de  
données

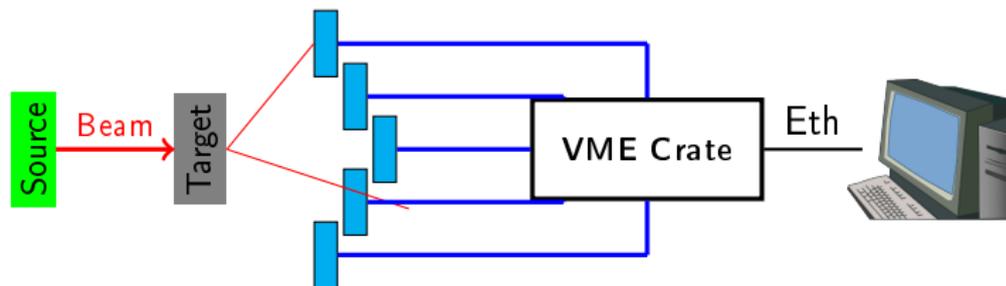
#### Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine  
d'états

#### Évolutions

# Présentation d'une expérience "bateau"



NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

**Description d'un système d'acquisition de données**

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

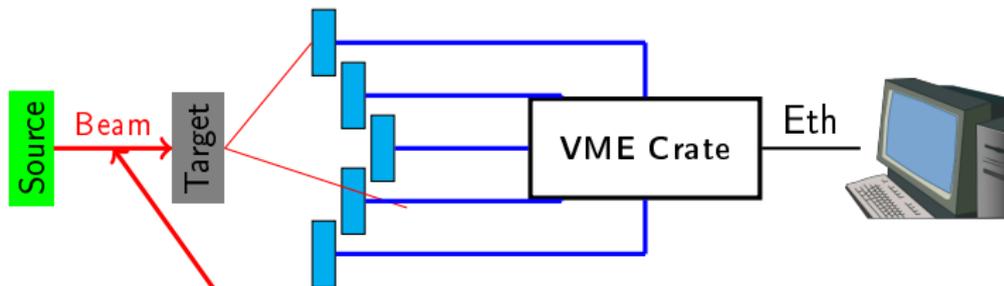
Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# Présentation d'une expérience "bateau"



- ▶ Faisceau
  - ▶ électrons, protons, ions, molécules ( $C_{60}$ , ...)

NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

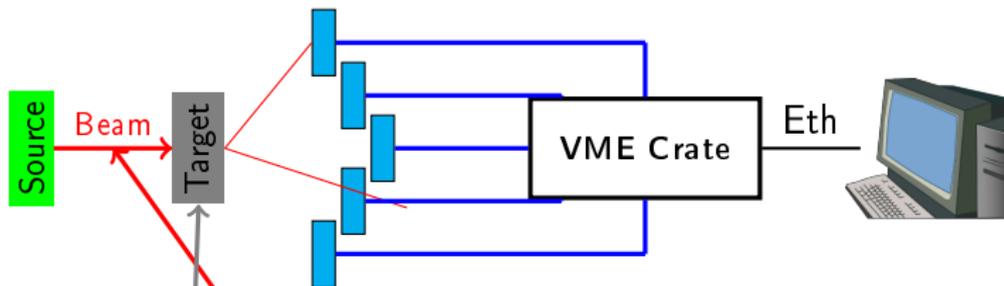
Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# Présentation d'une expérience "bateau"



- ▶ Faisceau
  - ▶ électrons, protons, ions, molécules ( $C_{60}$ , ...)
- ▶ Cible
  - ▶ Hydrogène liquide, plomb, or, ...

NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

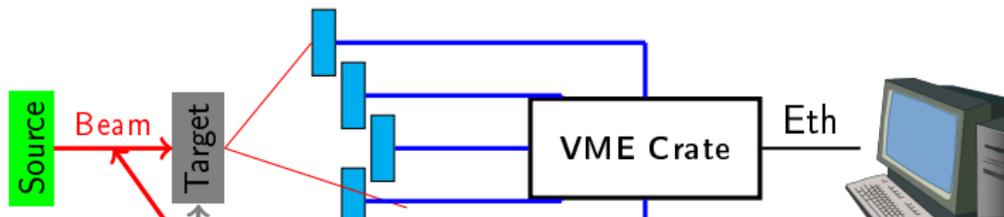
Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# Présentation d'une expérience "bateau"



- ▶ Faisceau
  - ▶ électrons, protons, ions, molécules ( $C_{60}$ , ...)
- ▶ Cible
  - ▶ Hydrogène liquide, plomb, or, ...
- ▶ Détecteur(s)
  - ▶ À base de silicium, scintillateurs, mono cristaux de germanium

NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

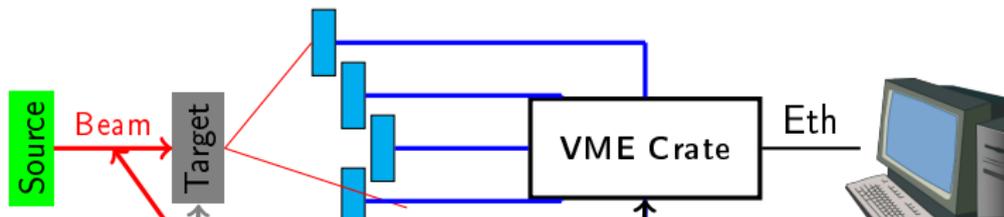
Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# Présentation d'une expérience "bateau"



- ▶ Faisceau
  - ▶ électrons, protons, ions, molécules ( $C_{60}$ , ...)
- ▶ Cible
  - ▶ Hydrogène liquide, plomb, or ...
- ▶ Détecteur(s)
  - ▶ À base de silicium, scintillateurs, mono cristaux de germanium
- ▶ Cartes électroniques de lecture
  - ▶ VME, PCI, VXI, USB, Réseau ...

NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

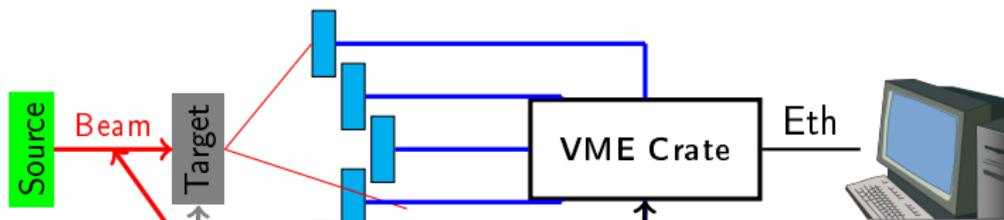
Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# Présentation d'une expérience "bateau"



- ▶ Faisceau
  - ▶ électrons, protons, ions, molécules ( $C_{60}$ , ...)
- ▶ Cible
  - ▶ Hydrogène liquide, plomb, or ...
- ▶ Détecteur(s)
  - ▶ À base de silicium, scintillateurs, mono cristaux de germanium
- ▶ Cartes électroniques de lecture
  - ▶ VME, PCI, VXI, USB, Réseau ...
- ▶ Acquisition de données

NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# OASIS<sup>1</sup> : description de l'ancêtre de Narval

Système mono bloc d'acquisition : un serveur/un client

NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

**Description d'un système d'acquisition de données**

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# OASIS<sup>1</sup> : description de l'ancêtre de Narval

Système mono bloc d'acquisition : un serveur/un client

- ▶ Un processeur embarqué (68k ou PowerPc)
  - ▶ Système d'exploitation embarqué propriétaire : VxWorks
  - ▶ Électronique de lecture : mélange de C et (s)Fortran

**NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire**

Xavier Grave

Plan

Historique

**Description d'un système d'acquisition de données**

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# OASIS<sup>1</sup> : description de l'ancêtre de Narval

Système mono bloc d'acquisition : un serveur/un client

- ▶ Un processeur embarqué (68k ou PowerPc)
  - ▶ Système d'exploitation embarqué propriétaire : VxWorks
  - ▶ Électronique de lecture : mélange de C et (s)Fortran
- ▶ Une station Unix
  - ▶ Système d'exploitation propriétaire : Solaris
  - ▶ Gestion des données : C ou Fortran

**NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire**

Xavier Grave

Plan

Historique

**Description d'un système d'acquisition de données**

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# OASIS<sup>1</sup> : description de l'ancêtre de Narval

NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Système mono bloc d'acquisition : un serveur/un client

- ▶ Un processeur embarqué (68k ou PowerPc)
  - ▶ Système d'exploitation embarqué propriétaire : VxWorks
  - ▶ Électronique de lecture : mélange de C et (s)Fortran
- ▶ Une station Unix
  - ▶ Système d'exploitation propriétaire : Solaris
  - ▶ Gestion des données : C ou Fortran

Inconvénients :

- ▶ Devenait trop cher pour les “petites” expériences
- ▶ Inadapté aux besoins des nouvelles expériences

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

- ▶ Augmentation de la complexité des détecteurs : besoin de plus de puissance de calcul
  - ▶ plusieurs nœuds mis en œuvre sur des machines GNU/Linux
  - ▶ de nombreux processus à coordonner

NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

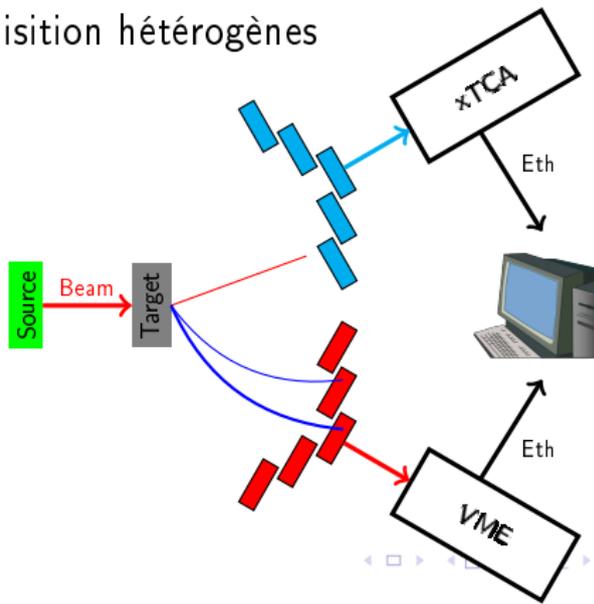
Contrôle de la machine d'états

Évolutions

- ▶ Augmentation de la complexité des détecteurs : besoin de plus de puissance de calcul
  - ▶ plusieurs nœuds mis en œuvre sur des machines GNU/Linux
  - ▶ de nombreux processus à coordonner
- ▶ Expériences multi détecteurs : associer des systèmes d'acquisition hétérogènes

# Nouveaux besoins

- ▶ Augmentation de la complexité des détecteurs : besoin de plus de puissance de calcul
  - ▶ plusieurs nœuds mis en œuvre sur des machines GNU/Linux
  - ▶ de nombreux processus à coordonner
- ▶ Expériences multi détecteurs : associer des systèmes d'acquisition hétérogènes



NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

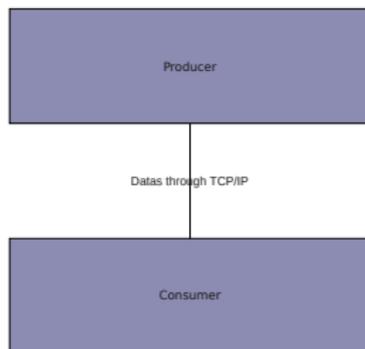
Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

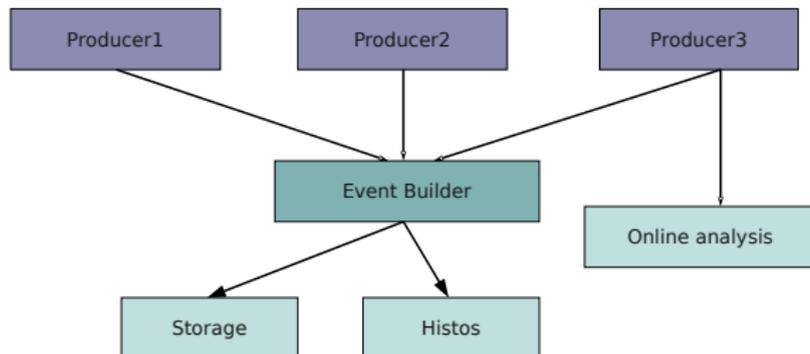
Évolutions

- ▶ Augmentation de la complexité des détecteurs : besoin de plus de puissance de calcul
  - ▶ plusieurs nœuds mis en œuvre sur des machines GNU/Linux
  - ▶ de nombreux processus à coordonner
- ▶ Expériences multi détecteurs : associer des systèmes d'acquisition hétérogènes



# Nouveaux besoins

- ▶ Augmentation de la complexité des détecteurs : besoin de plus de puissance de calcul
  - ▶ plusieurs nœuds mis en œuvre sur des machines GNU/Linux
  - ▶ de nombreux processus à coordonner
- ▶ Expériences multi détecteurs : associer des systèmes d'acquisition hétérogènes



NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

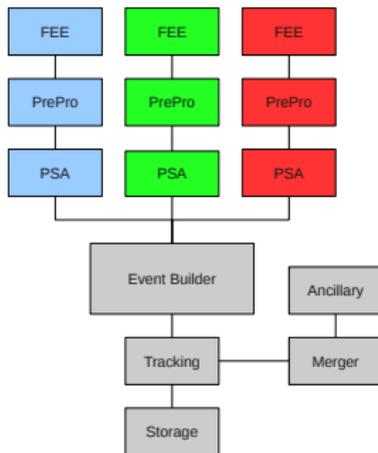
Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# Nouveaux besoins

- ▶ Augmentation de la complexité des détecteurs : besoin de plus de puissance de calcul
  - ▶ plusieurs nœuds mis en œuvre sur des machines GNU/Linux
  - ▶ de nombreux processus à coordonner
- ▶ Expériences multi détecteurs : associer des systèmes d'acquisition hétérogènes



NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description  
Contrôle de la machine d'états

Évolutions

Xavier Grave

## ► Modulaire

Plan

Historique

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

Un système  
d'acquisition distribué

**Principe**

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies  
via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de  
données

Machine d'états

Machine description  
Contrôle de la machine  
d'états

Évolutions

- ▶ Modulaire
- ▶ Flexible

NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

**Principe**

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

- ▶ Modulaire
- ▶ Flexible
- ▶ Stable

NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

**Principe**

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# Développement : techniques utilisées

- ▶ Modulaire
- ▶ Flexible
- ▶ Stable

⇒ Utilisation lourde des possibilités natives du langage  
Ada 95

NARVAL : un  
système d'acquisition  
de données pour la  
physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

Un système  
d'acquisition distribué

**Principe**

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies  
via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de  
données

Machine d'états

Machine description  
Contrôle de la machine  
d'états

Évolutions

# Développement : techniques utilisées

- ▶ Modulaire
- ▶ Flexible
- ▶ Stable

⇒ Utilisation lourde des possibilités natives du langage  
Ada 95

- ▶ Typage fort

NARVAL : un  
système d'acquisition  
de données pour la  
physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

Un système  
d'acquisition distribué

**Principe**

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies  
via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de  
données

Machine d'états

Machine description  
Contrôle de la machine  
d'états

Évolutions

# Développement : techniques utilisées

- ▶ Modulaire
- ▶ Flexible
- ▶ Stable

⇒ Utilisation lourde des possibilités natives du langage  
Ada 95

- ▶ Typage fort
- ▶ Programmation orientée objet

NARVAL : un  
système d'acquisition  
de données pour la  
physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

Un système  
d'acquisition distribué

**Principe**

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies  
via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de  
données

Machine d'états

Machine description  
Contrôle de la machine  
d'états

Évolutions

# Développement : techniques utilisées

- ▶ Modulaire
- ▶ Flexible
- ▶ Stable

⇒ Utilisation lourde des possibilités natives du langage  
Ada 95

- ▶ Typage fort
- ▶ Programmation orientée objet
- ▶ Objets protégés et tâches intégrés

NARVAL : un  
système d'acquisition  
de données pour la  
physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

Un système  
d'acquisition distribué

**Principe**

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies  
via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de  
données

Machine d'états

Machine description  
Contrôle de la machine  
d'états

Évolutions

- ▶ Modulaire
- ▶ Flexible
- ▶ Stable

⇒ Utilisation lourde des possibilités natives du langage  
Ada 95

- ▶ Typage fort
- ▶ Programmation orientée objet
- ▶ Objets protégés et tâches intégrés
- ▶ Annexe E pour le code distribué sur le réseau

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

Un système  
d'acquisition distribué

**Principe**

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies  
via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de  
données

Machine d'états

Machine description  
Contrôle de la machine  
d'états

Évolutions

- ▶ Modulaire
- ▶ Flexible
- ▶ Stable

⇒ Utilisation lourde des possibilités natives du langage Ada 95

- ▶ Typage fort
- ▶ Programmation orientée objet
- ▶ Objets protégés et tâches intégrés
- ▶ Annexe E pour le code distribué sur le réseau

**NARVAL ⇒ un environnement de développement de systèmes d'acquisition de données**

Description d'un système d'acquisition de données

Processus principaux

Gestion des topologies via XML

Manipulation de données

Machine description  
Contrôle de la machine d'états

- ▶ Niveau 0 : Développement cœur et perspectives

NARVAL : un  
système d'acquisition  
de données pour la  
physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

Un système  
d'acquisition distribué

**Principe**

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies  
via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de  
données

Machine d'états

Machine description  
Contrôle de la machine  
d'états

Évolutions

- ▶ Niveau 0 : Développement cœur et perspectives
  - ▶ IPN

NARVAL : un  
système d'acquisition  
de données pour la  
physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

Un système  
d'acquisition distribué

**Principe**

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies  
via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de  
données

Machine d'états

Machine description  
Contrôle de la machine  
d'états

Évolutions

- ▶ Niveau 0 : Développement cœur et perspectives
  - ▶ IPN
  - ▶ CSNSM, GANIL

NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

**Principe**

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

- ▶ Niveau 0 : Développement cœur et perspectives
  - ▶ IPN
  - ▶ CSNSM, GANIL
- ▶ Niveau 1 : Développement acteurs et déploiement

NARVAL : un  
système d'acquisition  
de données pour la  
physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

Un système  
d'acquisition distribué

**Principe**

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies  
via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de  
données

Machine d'états

Machine description  
Contrôle de la machine  
d'états

Évolutions

- ▶ Niveau 0 : Développement cœur et perspectives
  - ▶ IPN
  - ▶ CSNSM, GANIL
- ▶ Niveau 1 : Développement acteurs et déploiement
  - ▶ IPN (principalement expériences du pôle TANDEM/ALTO, AGATA Data Flow et Event Builder)
  - ▶ CSNSM (Scanning AGATA)
  - ▶ GANIL (data merger, connexion DAS, connexion RIKEN)

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

Un système  
d'acquisition distribué

**Principe**

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies  
via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de  
données

Machine d'états

Machine description  
Contrôle de la machine  
d'états

Évolutions

- ▶ Niveau 0 : Développement cœur et perspectives
  - ▶ IPN
  - ▶ CSNSM, GANIL
- ▶ Niveau 1 : Développement acteurs et déploiement
  - ▶ IPN (principalement expériences du pôle TANDEM/ALTO, AGATA Data Flow et Event Builder)
  - ▶ CSNSM (Scanning AGATA)
  - ▶ GANIL (data merger, connexion DAS, connexion RIKEN)
- ▶ Niveau 2 : Code métier (physique, code tests électronique), écriture et modification

- ▶ Niveau 0 : Développement cœur et perspectives
  - ▶ IPN
  - ▶ CSNSM, GANIL
- ▶ Niveau 1 : Développement acteurs et déploiement
  - ▶ IPN (principalement expériences du pôle TANDEM/ALTO, AGATA Data Flow et Event Builder)
  - ▶ CSNSM (Scanning AGATA)
  - ▶ GANIL (data merger, connexion DAS, connexion RIKEN)
- ▶ Niveau 2 : Code métier (physique, code tests électronique), écriture et modification
  - ▶ Utilisateurs finaux : physiciens, ITA
  - ▶ Avec le support des développeurs des niveaux 0 et 1

- ▶ Niveau 0 : Développement cœur et perspectives
  - ▶ IPN
  - ▶ CSNSM, GANIL
- ▶ Niveau 1 : Développement acteurs et déploiement
  - ▶ IPN (principalement expériences du pôle TANDEM/ALTO, AGATA Data Flow et Event Builder)
  - ▶ CSNSM (Scanning AGATA)
  - ▶ GANIL (data merger, connexion DAS, connexion RIKEN)
- ▶ Niveau 2 : Code métier (physique, code tests électronique), écriture et modification
  - ▶ Utilisateurs finaux : physiciens, ITA
  - ▶ Avec le support des développeurs des niveaux 0 et 1

Chaque niveau est indépendant grâce à la modularité du code ⇒ plus grande stabilité de fonctionnement

# Système à trois couches



NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

**Processus principaux**

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

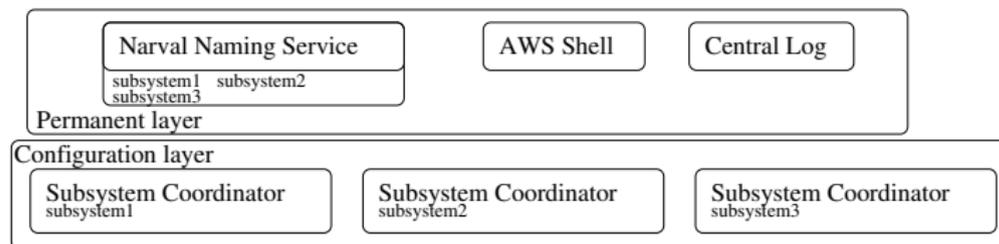
Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# Système à trois couches



NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

**Processus principaux**

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

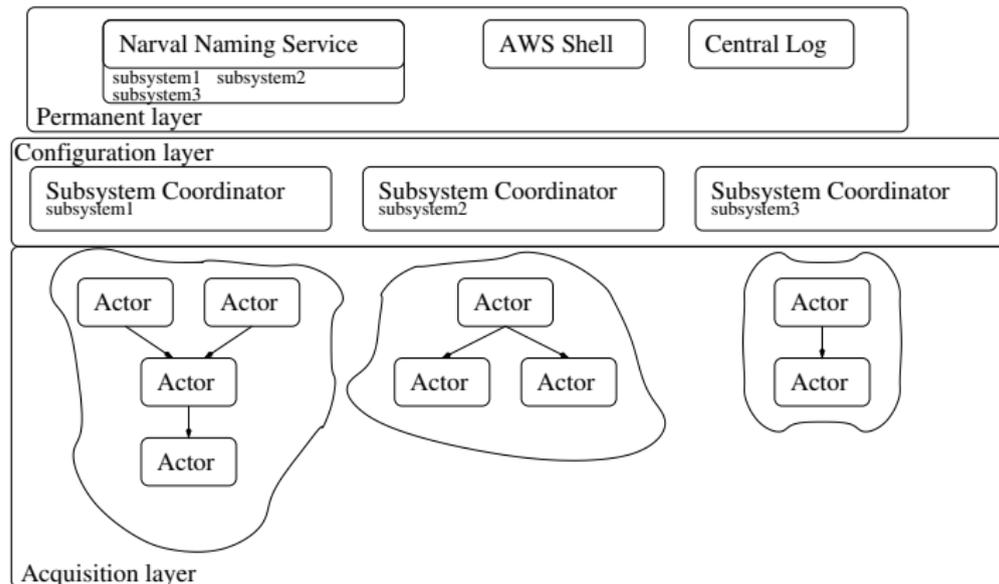
Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# Système à trois couches

NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave



Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

**Processus principaux**

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

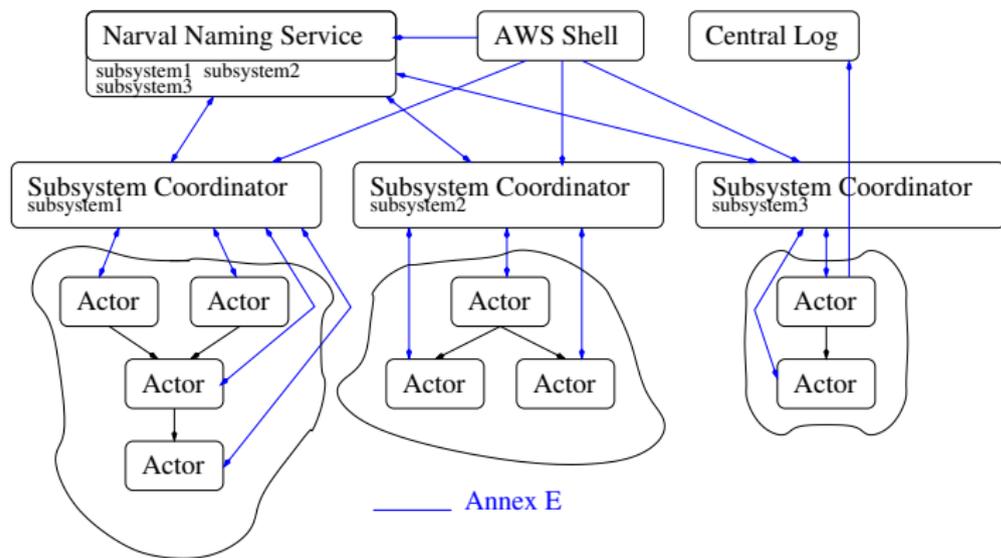
Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# Chemins de l'information

NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave



Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# Exemple de fichiers topologie

NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

```
<configuration>
  <producer>
    <name>data_transmitter</name>
    <hostname>localhost</hostname>
    <binary_code>data_rate_producer</binary_code>
    <size>1000000</size>
    <port>eth0</port>
    <debug>info</debug>
  </producer>
  <consumer>
    <name>data_receiver</name>
    <hostname>localhost</hostname>
    <binary_code>data_rate_consumer</binary_code>
    <data_source source_port="eth0">data_transmitter</data_source>
    <debug>info</debug>
  </consumer>
</configuration>
```

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

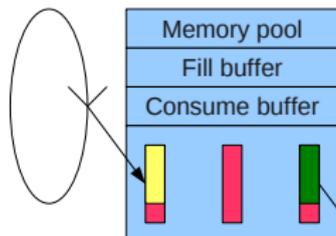
Machine d'états

Machine description

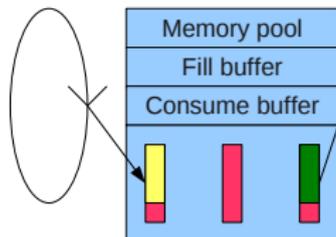
Contrôle de la machine d'états

Évolutions

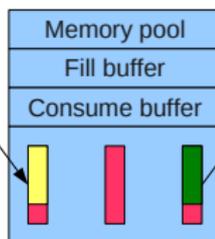
Input Task



Input Task



Working Task



Output Task

User code

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

- ▶ Ada 95

NARVAL : un  
système d'acquisition  
de données pour la  
physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

Un système  
d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies  
via XML

Gestion du Data Flow

**Manipulation de  
données**

Machine d'états

Machine description  
Contrôle de la machine  
d'états

Évolutions

- ▶ Ada 95
  - ▶ Producteurs pour le pôle TANDEM/ALTO (Orsay), LAG64, etc...
  - ▶ Event Builder pour AGATA, Data Merger pour le GANIL

NARVAL : un  
système d'acquisition  
de données pour la  
physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

Un système  
d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies  
via XML

Gestion du Data Flow

**Manipulation de  
données**

Machine d'états

Machine description  
Contrôle de la machine  
d'états

Évolutions

- ▶ Ada 95
  - ▶ Producteurs pour le pôle TANDEM/ALTO (Orsay), LAG64, etc...
  - ▶ Event Builder pour AGATA, Data Merger pour le GANIL
- ▶ Embarqué sous forme de bibliothèque dynamique C/C++

NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

**Manipulation de données**

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

- ▶ Ada 95
  - ▶ Producteurs pour le pôle TANDEM/ALTO (Orsay), LAG64, etc...
  - ▶ Event Builder pour AGATA, Data Merger pour le GANIL
- ▶ Embarqué sous forme de bibliothèque dynamique C/C++
  - ▶ producteur
  - ▶ filtre
  - ▶ consommateur

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

Processus principaux

Gestion des topologies  
via XML

**Manipulation de  
données**

Machine description  
Contrôle de la machine  
d'états

- ▶ Ada 95
  - ▶ Producteurs pour le pôle TANDEM/ALTO (Orsay), LAG64, etc...
  - ▶ Event Builder pour AGATA, Data Merger pour le GANIL
- ▶ Embarqué sous forme de bibliothèque dynamique C/C++
  - ▶ producteur
  - ▶ filtre
  - ▶ consommateur
  - ▶ visualisation

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

Processus principaux

Gestion des topologies  
via XML

**Manipulation de  
données**

Machine description  
Contrôle de la machine  
d'états

- ▶ Ada 95
  - ▶ Producteurs pour le pôle TANDEM/ALTO (Orsay), LAG64, etc...
  - ▶ Event Builder pour AGATA, Data Merger pour le GANIL
- ▶ Embarqué sous forme de bibliothèque dynamique C/C++
  - ▶ producteur
  - ▶ filtre
  - ▶ consommateur
  - ▶ visualisation avec GRU (GANIL Root Utilities)

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

Principe  
Processus principaux

Gestion des topologies  
via XML

**Manipulation de  
données**

Machine description  
Contrôle de la machine  
d'états

- ▶ Ada 95
  - ▶ Producteurs pour le pôle TANDEM/ALTO (Orsay), LAG64, etc...
  - ▶ Event Builder pour AGATA, Data Merger pour le GANIL
- ▶ Embarqué sous forme de bibliothèque dynamique C/C++
  - ▶ producteur
  - ▶ filtre
  - ▶ consommateur
  - ▶ visualisation avec GRU (GANIL Root Utilities) et CVISU

# Schéma de la machine d'états

NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

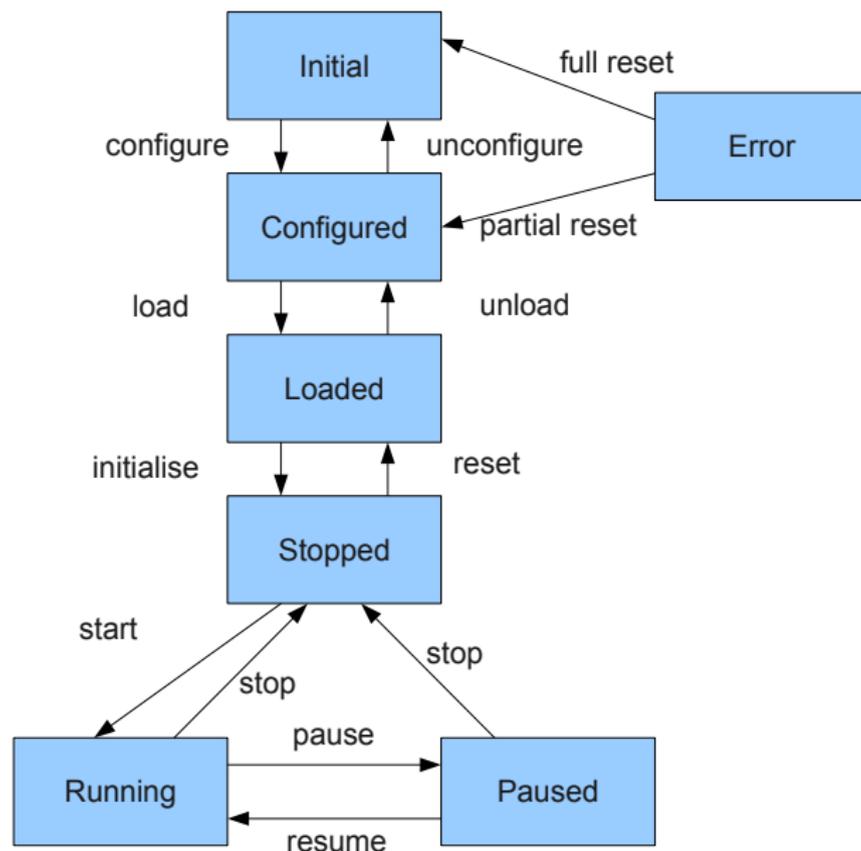
Manipulation de données

Machine d'états

**Machine description**

Contrôle de la machine d'états

Évolutions



# NarvalConsole

File Wizard Help

WereWolf is connected to http://localhost:6080

Narval Naming Service

- test
  - state :: RUNNING;
  - name :: test;
  - last\_action :: START: 100.0%;
  - action :: ;
  - actors :: data\_transmitter; data\_receiver;
  - configuration\_files :: data\_rate\_ffo.xml; test\_full\_generic.xml; data\_rate\_ffo.xml;
  - prefix :: %;
  - wait\_kill\_time :: 1;
  - wait\_time :: 5;
  - run\_numbering :: TRUE;
  - run\_number :: 1;
  - configuration\_file :: data\_rate\_ffo.xml;
  - list\_actions :: STOP; PAUSE;
  - log\_level :: ALL\_LEVEL;
  - data\_transmitter
    - clients :: data\_receiver;
    - current\_directory :: /home/xavier/;
    - stop\_timeout :: 1.00000E+01;
    - remove\_libraries :: ;
    - watcher\_port :: 10201;
    - state :: RUNNING;
    - files :: .; .; .; config\_cometpwp; tutu; .centerim; install\_logs; MDS.zip; .code
    - run\_number :: 1;
    - actif :: TRUE;
    - kind :: A\_PRODUCER;
    - watcher\_output\_number :: 1;
    - host\_name :: rangifer-tarandus;
    - port :: 7080;
    - watcher\_running :: FALSE;
    - preload\_library :: ;
    - watcher\_delay :: 1.00000E-01;
    - bytes\_out :: 62840000;
    - rank :: 1;
    - log\_level :: INFO;
    - libraries :: ;
    - name :: data\_transmitter;
  - data\_receiver

Select an argument in the Tree !

Values

test

Console

Error

Status

Initial Config... Loaded Stopped **Running** Paused

Actions

Stopped Refresh Stop Play Pause

Actor	Argument	Value
-------	----------	-------

Run Parameters Scanning

Consoles Wolf

NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe  
Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description  
**Contrôle de la machine d'états**

Évolutions

# Évolutions passées

- ▶ V0.1 première version basée sur Ada95/CORBA

**NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire**

**Xavier Grave**

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# Évolutions passées

- ▶ V0.1 première version basée sur Ada95/CORBA
- ▶ V1.0→1.4 versions utilisant l'annexe E en lieu et place de CORBA

**NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire**

**Xavier Grave**

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# Évolutions passées

- ▶ V0.1 première version basée sur Ada95/CORBA
- ▶ V1.0→1.4 versions utilisant l'annexe E en lieu et place de CORBA
- ▶ V1.6

**NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire**

**Xavier Grave**

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# Évolutions passées

- ▶ V0.1 première version basée sur Ada95/CORBA
- ▶ V1.0→1.4 versions utilisant l'annexe E en lieu et place de CORBA
- ▶ V1.6
  - ▶ Nouvelle machine d'états

NARVAL : un  
système d'acquisition  
de données pour la  
physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

Un système  
d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies  
via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de  
données

Machine d'états

Machine description  
Contrôle de la machine  
d'états

Évolutions

# Évolutions passées

- ▶ V0.1 première version basée sur Ada95/CORBA
- ▶ V1.0→1.4 versions utilisant l'annexe E en lieu et place de CORBA
- ▶ V1.6
  - ▶ Nouvelle machine d'états
  - ▶ Support multi sous systèmes

**NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire**

**Xavier Grave**

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# Évolutions passées

- ▶ V0.1 première version basée sur Ada95/CORBA
- ▶ V1.0→1.4 versions utilisant l'annexe E en lieu et place de CORBA
- ▶ V1.6
  - ▶ Nouvelle machine d'états
  - ▶ Support multi sous systèmes
  - ▶ Code traduit en anglais

NARVAL : un  
système d'acquisition  
de données pour la  
physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

Un système  
d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies  
via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de  
données

Machine d'états

Machine description  
Contrôle de la machine  
d'états

Évolutions

# Évolutions passées

- ▶ V0.1 première version basée sur Ada95/CORBA
- ▶ V1.0→1.4 versions utilisant l'annexe E en lieu et place de CORBA
- ▶ V1.6
  - ▶ Nouvelle machine d'états
  - ▶ Support multi sous systèmes
  - ▶ Code traduit en anglais
  - ▶ Code de contrôle de l'électronique ⇒ ENX (serveur de registre développé au CSNSM)

NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# Évolutions passées

- ▶ V0.1 première version basée sur Ada95/CORBA
- ▶ V1.0→1.4 versions utilisant l'annexe E en lieu et place de CORBA
- ▶ V1.6
  - ▶ Nouvelle machine d'états
  - ▶ Support multi sous systèmes
  - ▶ Code traduit en anglais
  - ▶ Code de contrôle de l'électronique ⇒ ENX (serveur de registre développé au CSNSM)
- ▶ V1.8 Changement de bibliothèque pour le support de l'annexe E (PolyORB)

NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# Évolutions passées

- ▶ V0.1 première version basée sur Ada95/CORBA
- ▶ V1.0→1.4 versions utilisant l'annexe E en lieu et place de CORBA
- ▶ V1.6
  - ▶ Nouvelle machine d'états
  - ▶ Support multi sous systèmes
  - ▶ Code traduit en anglais
  - ▶ Code de contrôle de l'électronique ⇒ ENX (serveur de registre développé au CSNSM)
- ▶ V1.8 Changement de bibliothèque pour le support de l'annexe E (PolyORB)
- ▶ V1.10 Acceptation de NARVAL dans la distribution Debian, support de l'architecture kFreeBSD

NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# Évolutions passées

- ▶ V0.1 première version basée sur Ada95/CORBA
- ▶ V1.0→1.4 versions utilisant l'annexe E en lieu et place de CORBA
- ▶ V1.6
  - ▶ Nouvelle machine d'états
  - ▶ Support multi sous systèmes
  - ▶ Code traduit en anglais
  - ▶ Code de contrôle de l'électronique ⇒ ENX (serveur de registre développé au CSNSM)
- ▶ V1.8 Changement de bibliothèque pour le support de l'annexe E (PolyORB)
- ▶ V1.10 Acceptation de NARVAL dans la distribution Debian, support de l'architecture kFreeBSD
- ▶ V1.12 Duplication de la machine d'états au niveau acteur

NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

# Évolutions passées

- ▶ V0.1 première version basée sur Ada95/CORBA
- ▶ V1.0→1.4 versions utilisant l'annexe E en lieu et place de CORBA
- ▶ V1.6
  - ▶ Nouvelle machine d'états
  - ▶ Support multi sous systèmes
  - ▶ Code traduit en anglais
  - ▶ Code de contrôle de l'électronique ⇒ ENX (serveur de registre développé au CSNSM)
- ▶ V1.8 Changement de bibliothèque pour le support de l'annexe E (PolyORB)
- ▶ V1.10 Acceptation de NARVAL dans la distribution Debian, support de l'architecture kFreeBSD
- ▶ V1.12 Duplication de la machine d'états au niveau acteur
- ▶ V1.14.2 Plus de commandes disponible, code dynamique en Ada

NARVAL : un système d'acquisition de données pour la physique nucléaire

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un système d'acquisition de données

Un système d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine d'états

Évolutions

Xavier Grave

- ▶ Ajout d'un système autonome de gestion du flot de données

Plan

Historique

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

Un système  
d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies  
via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de  
données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine  
d'états

Évolutions

Xavier Grave

- ▶ Ajout d'un système autonome de gestion du flot de données
  - ▶ ⇒ Faciliter la connexion avec d'autres systèmes d'acquisition

Plan

Historique

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

Un système  
d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies  
via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de  
données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine  
d'états

Évolutions

Xavier Grave

- ▶ Ajout d'un système autonome de gestion du flot de données
  - ▶ ⇒ Faciliter la connexion avec d'autres systèmes d'acquisition
  - ▶ En collaboration avec le GANIL pour SPIRAL2, RIKEN, MSU...

Plan

Historique

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

Un système  
d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies  
via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de  
données

Machine d'états

Machine description  
Contrôle de la machine  
d'états

Évolutions

- ▶ Ajout d'un système autonome de gestion du flot de données
  - ▶ ⇒ Faciliter la connexion avec d'autres systèmes d'acquisition
  - ▶ En collaboration avec le GANIL pour SPIRAL2, RIKEN, MSU...
  - ▶ En collaboration avec le CSNSM dans le cadre d'AGATA

## Plan

### Historique

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

### Un système d'acquisition distribué

Principe  
Processus principaux

### Configuration

Gestion des topologies  
via XML

### Gestion du Data Flow

Manipulation de  
données

### Machine d'états

Machine description  
Contrôle de la machine  
d'états

### Évolutions

# Évolutions futures : NARVAL 2.0

NARVAL : un  
système d'acquisition  
de données pour la  
physique nucléaire

Xavier Grave

- ▶ Ajout d'un système autonome de gestion du flot de données
  - ▶ ⇒Faciliter la connexion avec d'autres systèmes d'acquisition
  - ▶ En collaboration avec le GANIL pour SPIRAL2, RIKEN, MSU...
  - ▶ En collaboration avec le CSNSM dans le cadre d'AGATA
- ▶ Utilisation du support Ada Core Technology pour renforcer la stabilité (chasse aux "single point of failure")
  - ▶ utilisation intensive au pôle TANDEM/ALTO (Orsay), sur SPIRAL2 (GANIL Caen)

Plan

Historique

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

Un système  
d'acquisition distribué

Principe

Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies  
via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de  
données

Machine d'états

Machine description

Contrôle de la machine  
d'états

Évolutions

Xavier Grave

Plan

Historique

Description d'un  
système d'acquisition  
de données

Un système  
d'acquisition distribué

Principe  
Processus principaux

Configuration

Gestion des topologies  
via XML

Gestion du Data Flow

Manipulation de  
données

Machine d'états

Machine description  
Contrôle de la machine  
d'états

Évolutions

???