

データ収集システム入門 データ収集システムの実装

KEK/IPNS

千代浩司(せんだいひろし)

2011-07-28

もくじ

- データ収集システムの実装例としてDAQ-Middlewareの
 - 紹介
 - 使用例
 - 性能テスト

DAQ-Middlewareとは (1)

■目的

- 再利用が容易な、柔軟性がある汎用のネットワークベースデータ収集(DAQ)ソフトウェアフレームワークを開発すること
- 簡単に開発、設定、使用できること

■ターゲット

- 中小規模実験
- テストベッド (測定器、エレクトロニクス等)

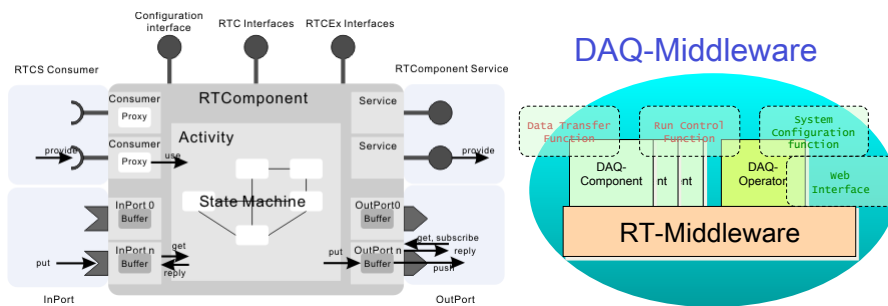
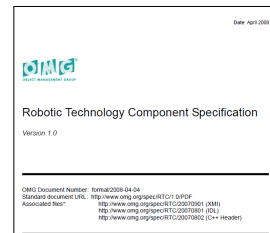
2011-07-28

データ収集システムの実装

3

DAQ-Middlewareとは (2)

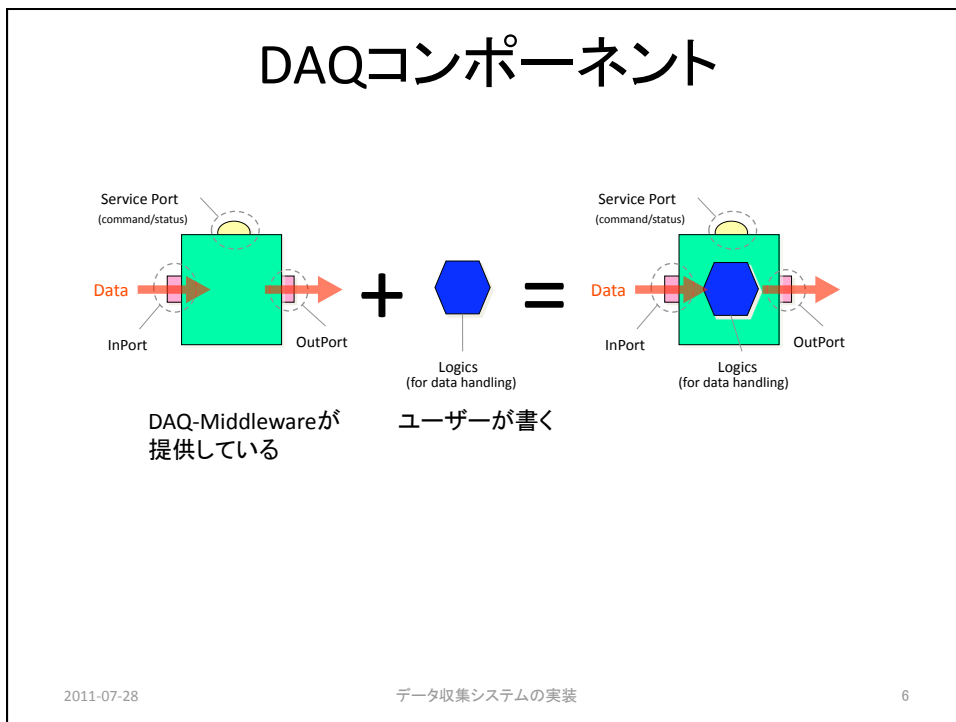
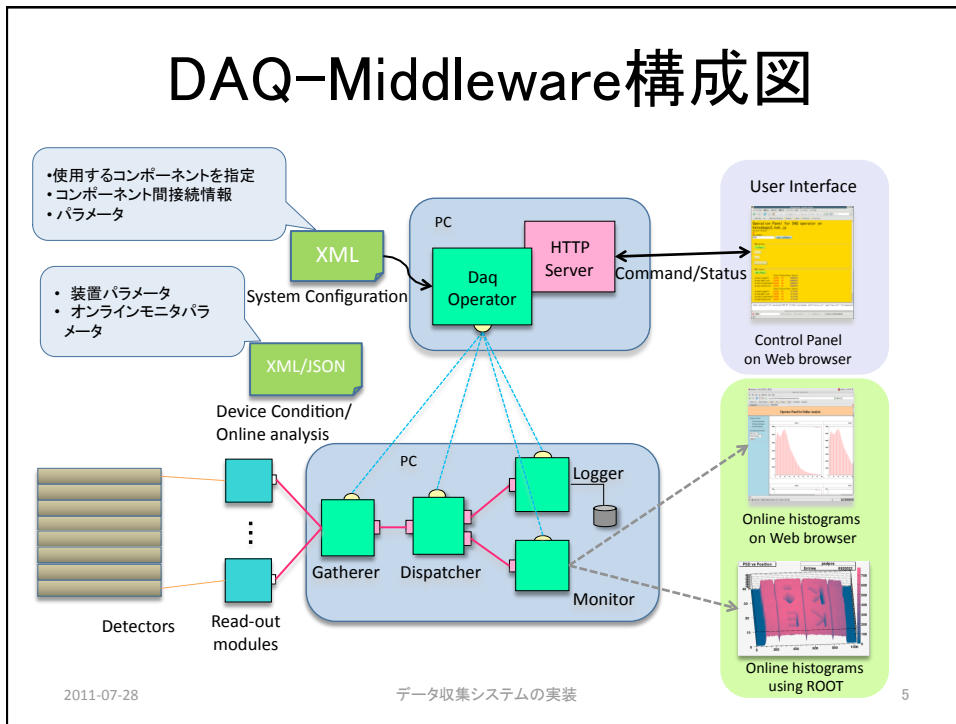
- RT(Robot Technology)-Middlewareをデータ収集用に拡張
- RT-Middleware
 - ネットワークロボットシステムの構築のためのソフトウェア共通プラットフォーム
 - 産総研知能システム研究部門・タスクインテリジェンス研究グループが開発
 - 複数のコンポーネントが通信してひとつの機能を実現する
 - そのソフトウェアコンポーネントの仕様は国際標準規格(OMG)
 - 2006年から産総研と共同研究を行っている

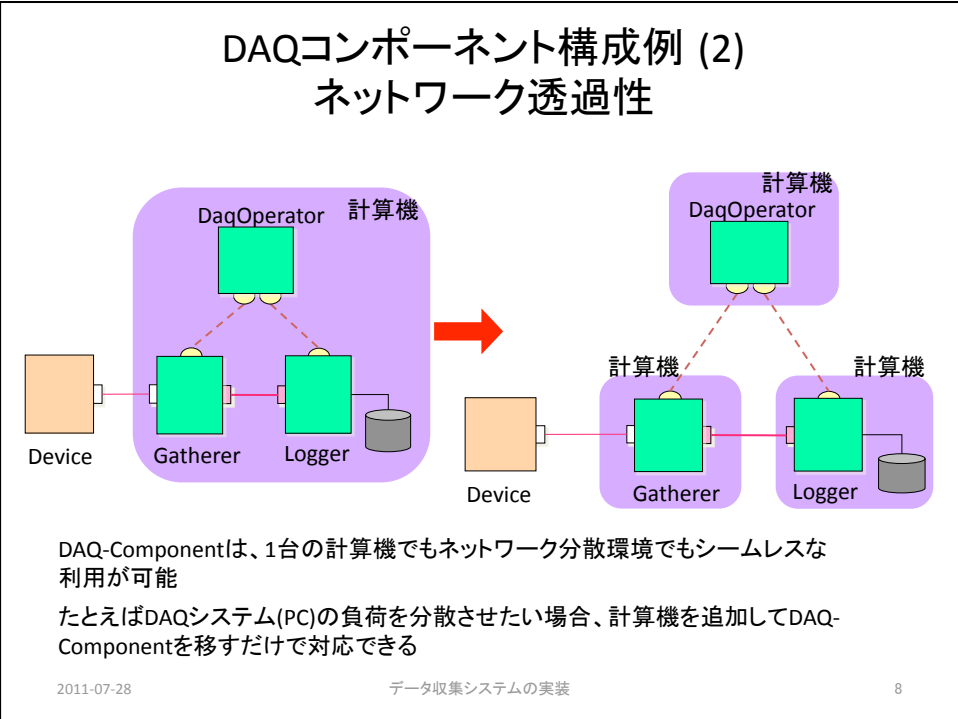
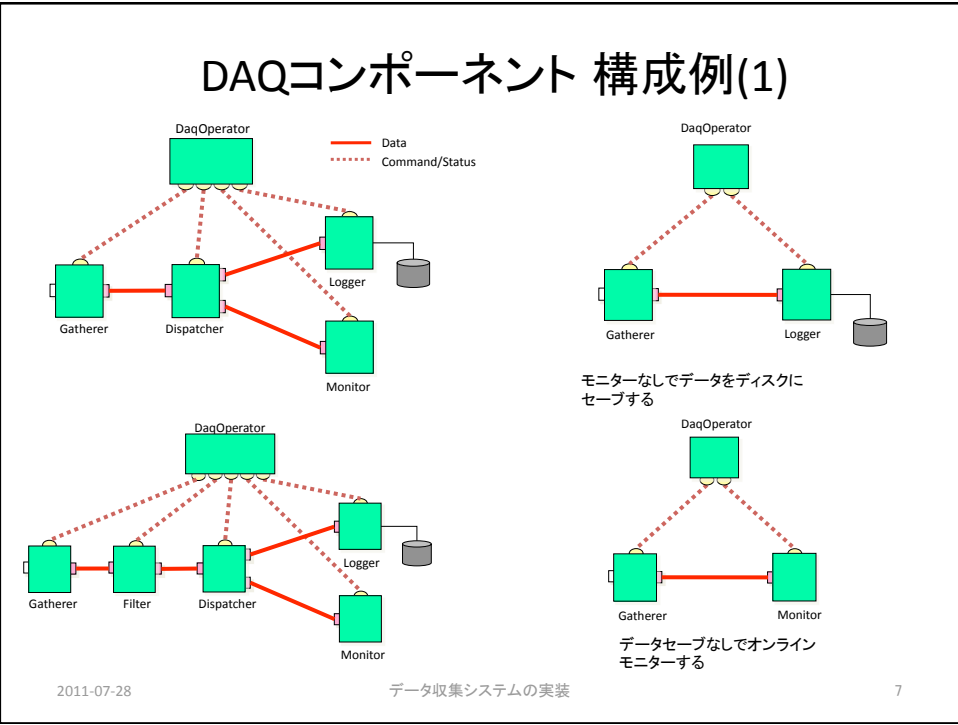


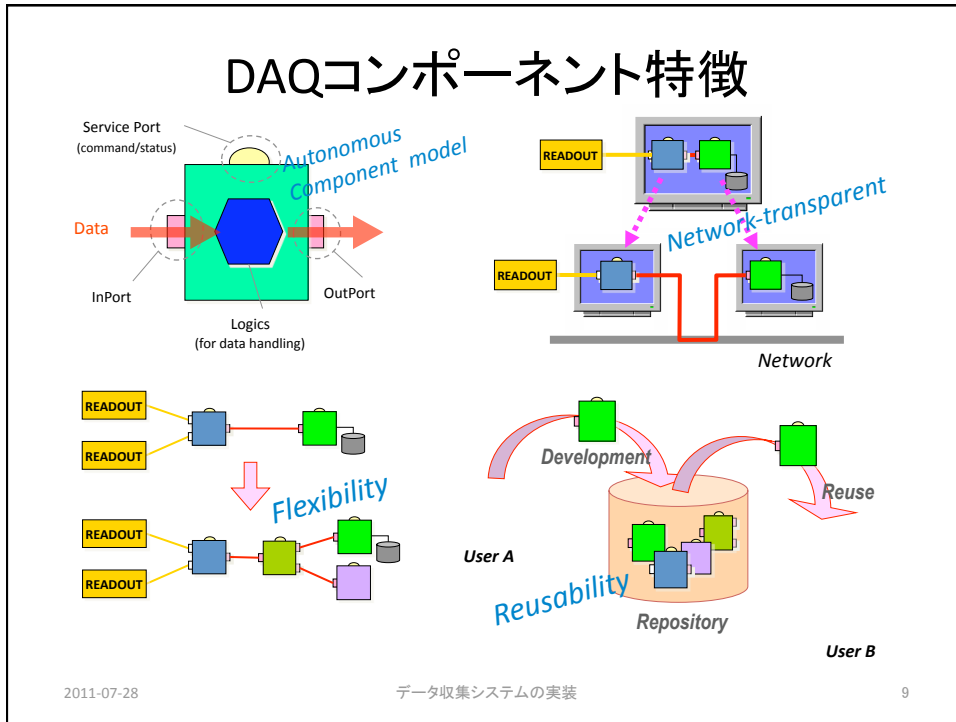
2011-07-28

データ収集システムの実装

4

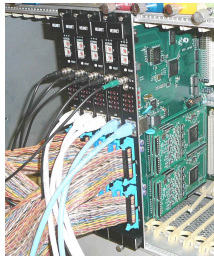








J-PARC/MLF 中性子 検出器・リードアウトモジュール

- Position Sensitive Detector (PSD)
 - ^3He filled proportional counter
 - The most common neutron detector
- Photon-counting 2-D/1-D detector (Scinti)
- Gas Electron Multiplier (GEM)
- SiTCP-based Readout modules
 - SiTCP: a hardware-based TCP processor

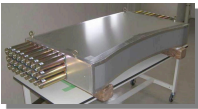




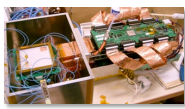
PSDs



2-D Scinti



1-D Scinti

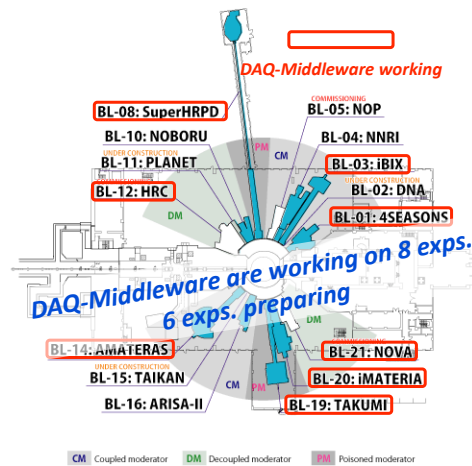
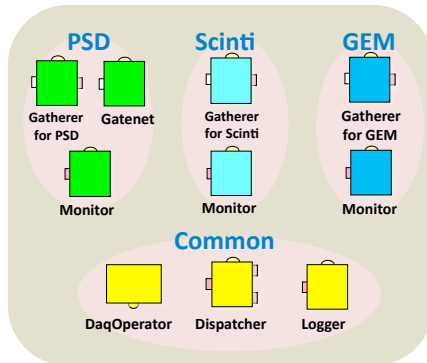


GEM

10

J-PARC MLFでの使用状況

DAQ-Component lineup for MLF



2011-07-28

データ収集システムの実装

11

進行中プロジェクト

- ILC CCD Vertex (KEK, 東北大学)
- DAQ system of Depth-resolved XMCD (X-ray Magnetic Circular Dichroism) experiments at Photon Factory (PF), KEK (KEK IMSS, KEK IPNS)
- 福井大学CAMAC読み出し

2011-07-28

データ収集システムの実装

12

ILC CCD Vertexでの状況

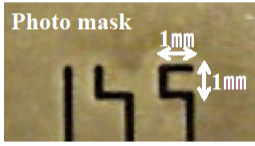
順調にデータがとれている。
 下は担当の齊藤さんにいただいたスライド

Tomoyuki Saito (Tohoku U) 14

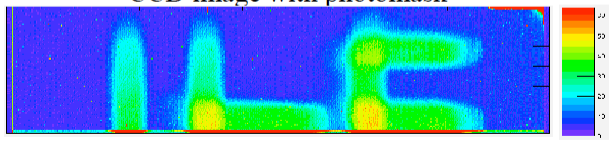
CCD readout test : Test with LED

CCD is covered with the photo mask and radiated by LED light.

- Photo mask (made of brass)
 - ☞ Character size : 1mm × 1mm
 - ☞ Line width : 0.2 mm



CCD image with photomask



Success in reading "ILC" image !

2011-07-28 13

福井大学

● CAMACのマルチチャンネル読み出し用DAQ-Middlewareの開発 (日本物理学会北陸支部)

CAMAC のマルチチャンネル読み出し用 DAQ-Middleware の開発
 福井大学工 大阪大学理^A KEK^B
 前田翔平 玉川洋一 小川 泉 味村周平^A 能町正治^A 仲吉一男^B
 Development of DAQ-Middleware for multichannel reading of CAMAC
 Fac. of Eng., Univ. of Fukui Fac. of Sci Osaka Univ^A KEK^B
 S.Maeda Y.Tamagawa I.Ogawa S.Ajimura^A M.Nomachi^A K.Nakayoshi^B

DAQ(Data Acquisition)ミドルウェアは、ネットワーク分散環境でデータ収集ソフトウェアを容易に構築するためのソフトウェア・フレームワークである。DAQ-MiddlewareにはDAQコンポーネントと呼ばれるソフトウェア・コンポーネントがあり、データを読み取るReader、データを処理し結果を表示するMonitorなどのコンポーネントをユーザは任意に組み合わせてDAQシステムを構築する。DAQ-Middlewareの利点は、開発は各コンポーネントに対して集中すればよく、それらのコンポーネントによりシステムを構成する際に必要なことはすべてミドルウェアで用意されている。また、ネットワーク分散環境でDAQシステムを構築することができるので、高負荷の実験にも耐えることができる。

現在、このDAQ-MiddlewareでCAMACのマルチチャンネル読み出しを開発している。今回は、DAQ-Middlewareのバージョンアップにともない、シングルチャンネル読み出しから新たに開発し直し、これを基にマルチチャンネル読み出しを開発した。これにより、ADCだけでなくTDCも同時に読み出し可能となり、検出器からのデータ収集で必要最小限のシステム構成となる。さらにMonitorの機能拡張も同時に行った。このシステムを用いて、試行実験とデータ解析を行った。講演では、DAQ-Middlewareの概要、開発手順、今後の展望について報告する。

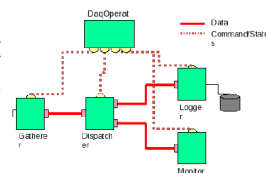
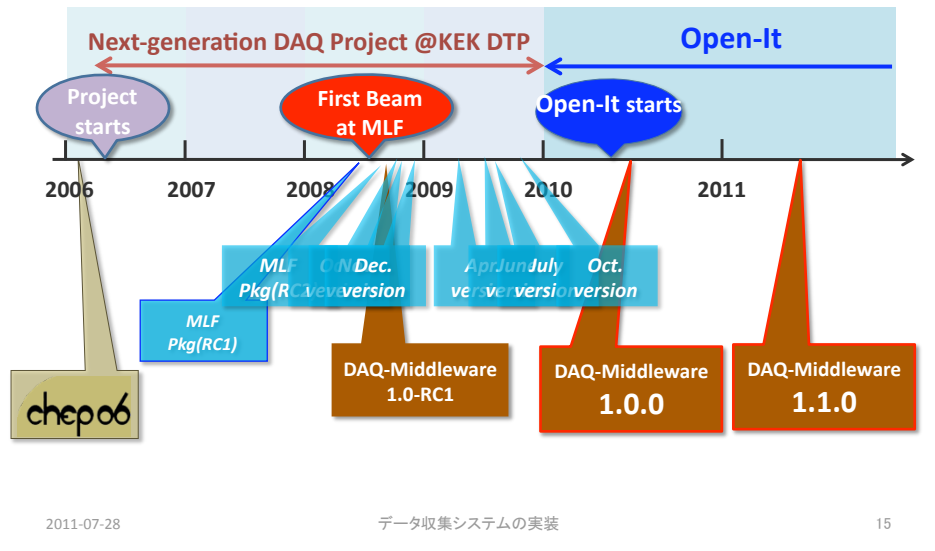


図1. DAQコンポーネント構成例

DAQ-Middlewareの歴史



開発体制

- 2010年4月 DAQ-Middleware Core グループ 結成
- メンバー
 - 仲吉、千代、安、井上 (KEK)
 - 長坂 (広島工業大学)
 - 味村 (大阪大学)
 - 神徳、安藤 (産業技術総合研究所)
 - 和田 (株) Bee Beans Technologies)

学会発表、展示会等

- CHEP (International Conference on Computing in High Energy and Nuclear Physics)
- 物理学会
- 中性子科学会
- TXテクノロジーショーケース in つくば
- イノベーションジャパン
- 産総研オープンラボ

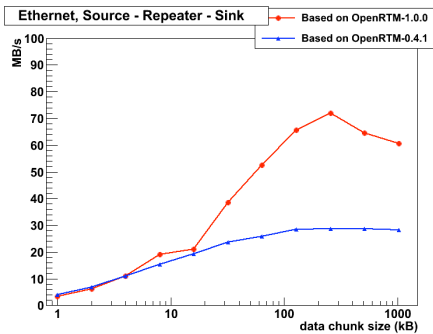
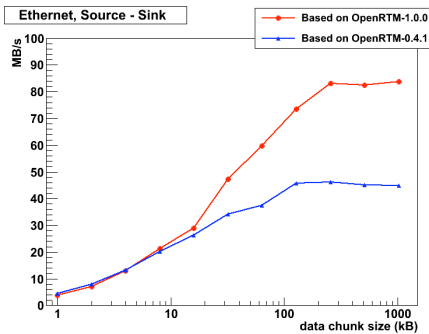
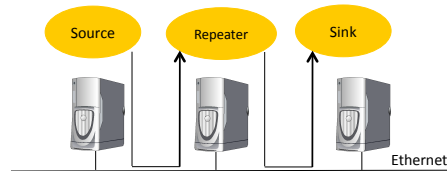
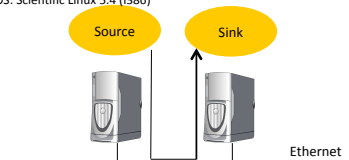
2011-07-28

データ収集システムの実装

17

性能測定 (Ethernet)

Model : Dell PowerEdge SC1430
 CPU : Intel Xeon 5120 @ 1.86GHz 2 Cores x2
 Memory : 2GB
 NIC : Intel Pro 1000 PCI/e (1GbE)
 OS : Scientific Linux 5.4 (i386)



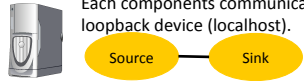
2011-07-28

データ収集システムの実装

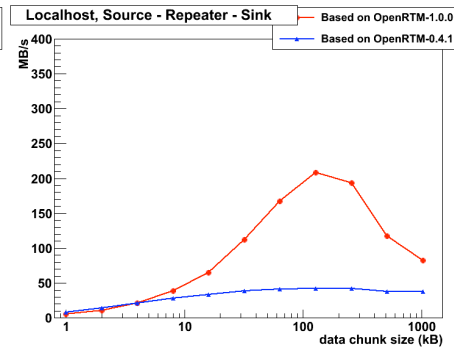
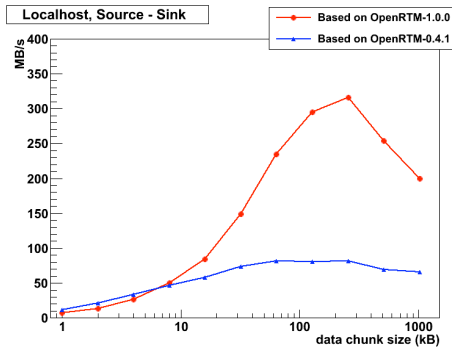
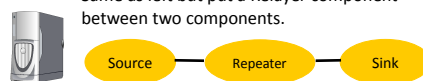
18

性能測定 (Loopback)

Run on one multi core CPU PC.
Each components communicate via loopback device (localhost).



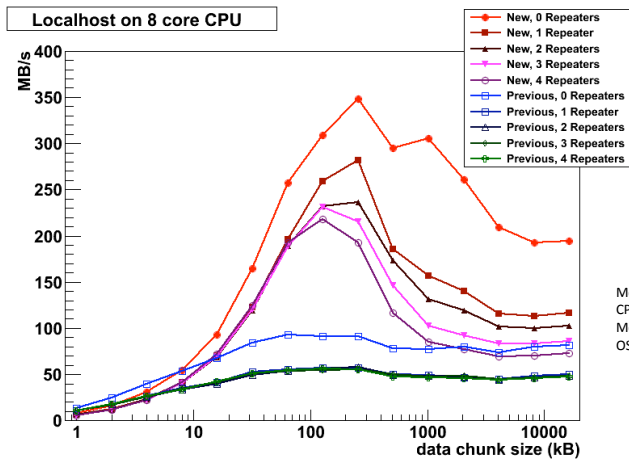
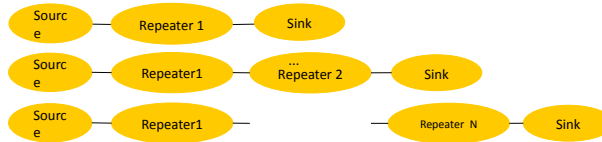
Same as left but put a Relay component between two components.



2011-07-28

データ収集システムの実装

19



Model : HP xw8600
CPU: Intel Xeon 5420 @ 2.50 GHz 4 Cores×2
Memory: 8GB
OS: Scientific Linux 5.4 (i386)

2011-07-28

データ収集システムの実装

20

DAQ-Middlewareホームページ

- <http://daqmw.kek.jp/>



2011-07-28

データ収集システムの実装

21

バイナリ配布物

- Scientific Linux 5.x (i386, x86_64)をrpmで配布
(CentOS、Red Hat Enterprise LinuxもOKなはず)
- その他のLinux distributionは要望待ち

2011-07-28

データ収集システムの実装

22

DAQ-Middleware 1.1.0 技術解説書

柳吉一男
KEK 加速器
2011年6月

概要

この文書はユーザーが DAQ コンポーネントを使用したデータ取得システムを構築する際に必要となる DAQ-Middleware 1.1.0 の開発環境構築方法、主要な DAQ-Middleware のインストール方法、および DAQ-Middleware のインストール方法、および DAQ-Middleware のインストール方法を説明します。

目次

- 1 はじめに 3
- 2 DAQ-Middleware のアーキテクチャ 3
 - 2.1 ソフトウェア、コンポーネント、モジュール 3
 - 2.2 環境構築モデル 5
 - 2.3 ソフトウェアのインストール 5
 - 2.4 データ転送機能 6
 - 2.5 コマンド・ラインツール 7
 - 2.6 システム・ソフトウェア 7
 - 2.7 システム・インテグレーション 8
 - 2.8 監視および制御 8
 - 2.9 ネットワーク 8
- 3 DAQ コンポーネントの仕様 9
 - 3.1 関連ファイル 9
 - 3.2 DataProcessor クラス 10
 - 3.2.1 コンポーネント 10
 - 3.2.2 シーケンス番号 11
 - 3.2.3 転送データサイズ 12
 - 3.2.4 データヘッダ、フラグ 12
 - 3.2.5 状態管理 13
 - 3.2.6 例外 (Error) 13
 - 3.2.7 転送ステータス 13
 - 3.2.8 DAQ コンポーネント開発の実際 14

DAQ-Middleware 1.1.0 開発マニュアル

千代浩司
高エネルギー加速器研究機構
素粒子原子核研究所
Rev: 2011/06/16 01:44:17

概要

この DAQ-Middleware 開発マニュアルは、次の事項を解説します。

1. DAQ-Middleware 1.1.0 の開発環境の構築方法
2. DAQ-Middleware 1.1.0 の開発環境の使い方
3. ソフトウェアのインストール方法

DAQ-Middleware 1.1.0 で実装されている機能については「DAQ-Middleware 1.1.0 技術解説書」を参照してください。

このマニュアルで構築するシステムはデータ取得ソフトウェアモジュールから構成され、SampleMaster コンポーネント、および SampleMaster コンポーネントからデータを取得してヒストグラムを生成する SampleMonitor コンポーネントです。SampleMonitor は、このソフトウェアを必要とする他のソフトウェアシステムからデータを取得することができます。

このマニュアルで構築するプログラムの構成は以下のとおりです。

1. 0 および C++ 言語でプログラムを記述すること。
2. src、make などのツールを使用すること。
3. ネットワーク機器からデータを取得するソフトウェアの開発。

目次

- 1 このマニュアルについて 4
- 2 開発環境の準備 5
 - 2.1 VMware Player を使う場合 5
 - 2.2 Scientific Linux 5.6 に RPM パッケージをインストールする方法 6
 - 2.3 ソースからインストールする方法 7
 - 2.4 インストールの検証 8
 - 2.5 インストール後のディレクトリ構造 8

2011-07-28

データ収集システムの実装

23

トレーニングコース

- 毎年夏に開催
- 今年は来週8月3日から5日まで

2011年度 DAQミドルウェアトレーニングコース

場所

高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所
先端計測実験棟 多目的室
KEK つばきセンター(完全禁煙)

BEKの中央付近プロット4、建物番号 115付近が先端計測実験棟多目的室です。
先端計測実験棟の場所、および近所からのルート

KEKまでの交通はwww.kek.jpの KEKまでの交通 をご覧ください。 **路線/バスの特典表** もあります。
路線/バスはふたつあって、ひとつは「つばきセンターシャトルバス」です。上記 **路線/バスの特典表** 上側の時刻表をごらんください。つばきセンターから高エネルギー加速器研究機構までのバス賃は、300円です。
もうひとつは、関東鉄道(有)バスです。上記 **路線/バスの特典表** 下側の時刻表をごらんください。つばきセンターから高エネルギー加速器研究機構までのバス賃は、400円です。

日程

スライド等の資料は準備ができています。昨年度のスライドは**昨年度のトレーニングコースのページ** で読めま

2011-07-28

データ収集システムの実装

24

サマリー

- データ収集システムの実装例
 - DAQ-Middleware
 - 紹介
 - 使用例
 - 性能テスト