

TIBCO 솔루션을 이용한 C4I 시스템 구축

박종진(NGURU)

Rendezvous이용한 육군 C4I구축

2005. 10.
NGURU

목 차

Rendezvous Concept

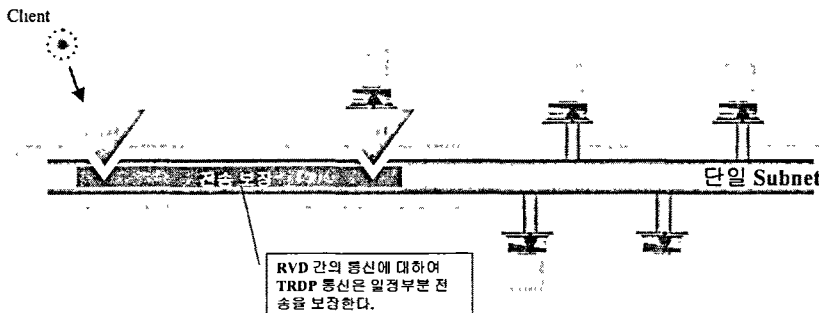
- 1 개요
- 2 Protocol
- 3 TIBCO/Rendezvous Daemon
- 4 Data 전송방식
- 5 TIBCO/Rendezvous Communication 종류
- 6 육군 C4I 적용사례

- ❖ Network Data 전송과 표현을 지원
- ❖ UDP Layer의 Protocol (TRDP® Protocol)
- ❖ Subject Oriented Message Transport
- ❖ Publish/subscribe, request/reply, 1-of-n(broadcast), n-of-n(multicast)
- ❖ Reliable/Certified Message Transportation



- Service 특징
 - Reliable, Certified(Guaranteed), Transactional
- Message 전달
 - Publish-subscribe, Request-reply
- Load balancing, Fault tolerance
- LAN and WAN deployment
- Component Interfaces

- Rendezvous 통신은 UDP 통신의 일종(TRDP 통신)이기 때문에 Daemon이 전송한 메시지는 동일 Subnet 상에 있는 모든 시스템으로 전송된다
- Rendezvous Daemon(RVD) 간의 통신에서 TRDP 통신은 상호간의 전송을 일정부분 보장한다

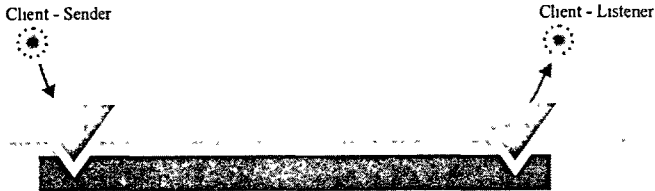




1 개요

Rendezvous 소개

- Client가 전송한 데이터를 RVD를 통해 이를 필요로 하는 다른 Client로 전송된다.
- RVD에 접속한 Client가 데이터를 전송할 경우 이를 Sender라고 하고 데이터를 수신할 경우 이를 Listener가 될 수 있다.
- 하나의 클라이언트가 동시에 여러 개의 Sender 이면서 여러 개의 Listener가 될 수 있다



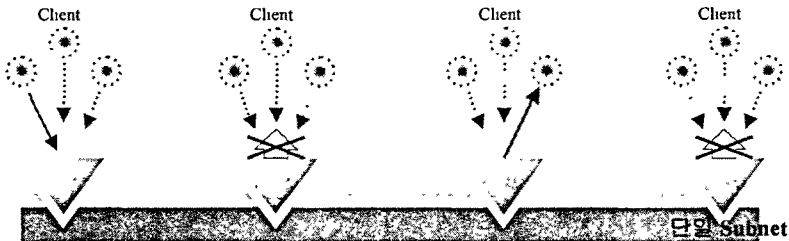
단일 Subnet



1 개요

Rendezvous 소개

- RVD는 자신의 Client가 현재 수신한 데이터를 필요로 하는지 여부를 확인하여 Client가 해당 데이터를 필요로 할 경우에만 Client로 데이터를 전송한다
- Client가 데이터를 필요로 하는지 여부는 Subject를 통해 확인한다. (뒷면 참조)



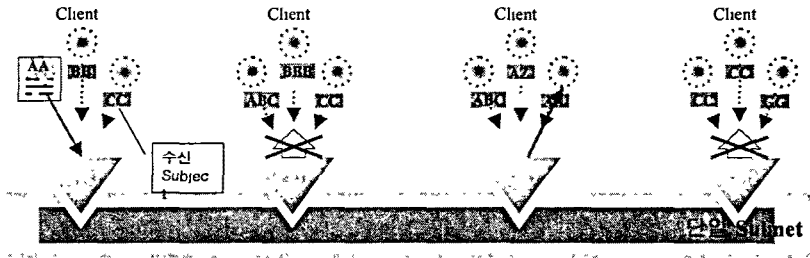
단일 Subnet



1 개요

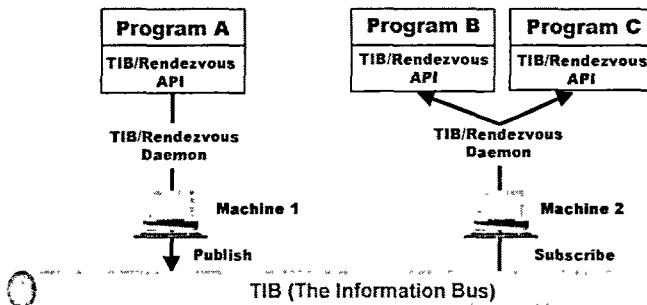
Rendezvous 소개

- Rendezvous 통신에서 데이터는 메시지의 형식으로 송수신된다.
- 메시지는 데이터 + Subject로 구성된다.
- Client는 Subject를 통해 자신이 전송하고자 하는 메시지의 목적지나 자신이 수신하고자 하는 메시지를 설정할 수 있다



1 개요

TIB이란 무엇인가?



- TIBCO의 MOM 마들웨어인 Rendezvous를 기반으로 한 버스 Architecture
- Machine 마다 한 개의 Daemon이 하나씩 실행되어 있으며, Daemon간의 통신으로 TIB 버스가 구성
- TIBRV API를 사용한 Application은 Daemon을 통해 message를 송수신
- Publish와 Subscribe 비동기식(Asynchronous) 통신에서 지칭하는 Send와 Receive 용어

1 개요 **MOM 이란?**

❖ **MOM (Message Oriented Middleware)**

Complicated Point-to-Point Integration

MOM

- Client - Server 구조
- TCP/IP Socket 프로그램
- 스파게티형 Architecture

- MOM Message Oriented Middleware
- Middleware를 사용한 N-tier 구조
- 분산환경 시스템
- Bus형 Architecture

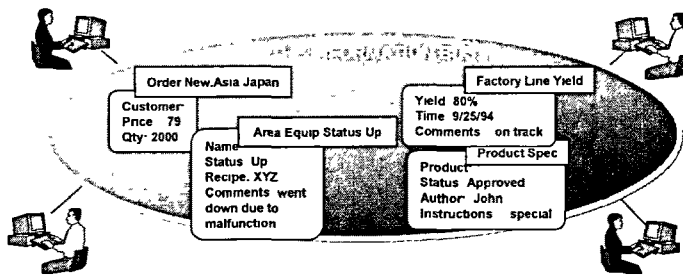
© 2005 NGURU Inc. Confidential and Proprietary NGURU

1 개요 **MOM 의 장점**

❖ **MOM 의 장점**

TCP/IP Socket	MOM
Application마다 connection을 맺는 스파게티형 구조	미들웨어를 통해 message를 송수신 전달하는 Bus 구조
개발 및 관리가 복잡	API의 제공으로 손쉬운 개발 및 관리가 편이
추가 프로그램 확장 시 관련 connection 구조 재설계	추가 프로그램 확장 시에도 connection 재설계가 불필요
Demand-Driven 구조 Client가 요청해야 Data 전송	Event-Driven 구조 Event가 발생되면 message를 전달
Client의 수가 늘어날 수록 서버의 부하가 발생	수신자의 수가 늘어나도 Listener만 등록하면 됨
Application마다 별도의 연계를 담당하므로 모듈화가 힘들	Sender와 Receiver가 독립적이므로 모듈화가 쉬움
동기식(Synchronous) 메시지 전달	비동기식(Asynchronous) 메시지 전달 동기식 전달 기능도 제공
서버나 Network 장애 시 Data 손실	Certified Delivery 사용 시 Data 전송 보장

© 2005 NGURU Inc. Confidential and Proprietary NGURU



□ TIBCO 주제기반 어드레싱 (Subject Based Addressing) : TIBCO 특허 기술

- 주제기반 어드레싱은 TIBCO의 특허기술로 어플리케이션은 물리적 IP 주소가 아닌 논리적 주제 이름으로 정보를 전송 및 수신하며, 모든 종류의 통신 모델(Publish/Subscribe, Request/Reply) 지원하고, 어플리케이션 통합의 복잡성 제거 및 위치 무관성 (location transparency), Information at your finger tips를 제공한다

❖ TCP/IP

- Point-to-Point : 1 : 1 접속
- 접속된 노드가 많을수록 부하가 심하지만 Data의 손실없이 안정적으로 전송

❖ UDP (User Datagram Protocol)

- Broadcast 전송방법으로 접속된 노드에 구애 받지 않고 메시지를 전송
- 많은 양의 데이터를 보낼 수 있으나 Data의 손실이 있을 수 있음



❖ TRDP (Tibco Reliable Data Protocol)



❖ TRDP (Tibco Reliable Data Protocol)

- TIBCO에서 개발된 Protocol로 UDP 기반이나 패킷마다 TIB 메시지를 갖고 있어 Data 손실에 대한 부분을 보강
- TCP와 UDP의 장점을 통합
- Self-Describing Data
- RVD와 RVRD상의 Data 전달시 사용, 즉 TIB Bus를 이동하는 Data

❖ TRDP 의 특징

- Subject Based Address
- Message의 Sequence를 첨가
- Message가 Loss가 되면 Receiver가 Sequence 체크를 하여 Message 재전송 요구
- Sender는 Message를 60초(설정 가능)간 저장하여 요청 시 재전송
- UDP 기반의 Protocol이므로 Multicast, Broadcast 기능
- Rendezvous에서 Service 번호로 TRDP 포트를 지정하여 사용 (Default : 7500)
- 각 Daemon간의 같은 Service번호로만 통신



❖ RVD (Rendezvous Daemon)

- 일반적인 Rendezvous Message를 이동하게 하는 Daemon - 동일 Router (동일 Network) 상의 사용

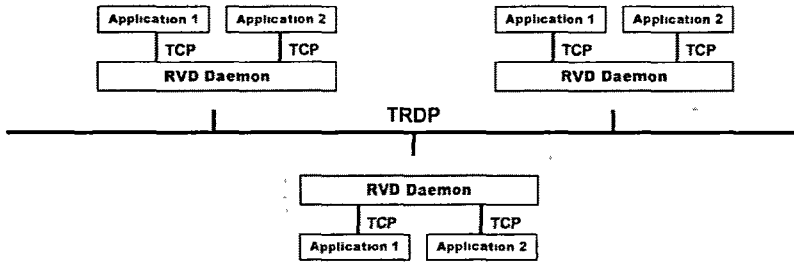
❖ RVRD (Rendezvous Router Daemon)

- 서로 다른 Sub-Network 으로 구성된 지역을 하나의 시스템처럼 Message를 이동하게 하는 Router Daemon
- RVD 기능 + 다 Sub-Net 연결 기능

❖ Remote Daemon

- RVD를 사용하는 방식으로 Daemon과 Client가 물리적으로 떨어진 상황에서 사용
- Daemon과 Client는 TCP통신이며 TCP통신에 문제발생시 제어할 수 없는 단점이 있음(TIBCO사의 지원불가)

❖ RVD (Rendezvous Daemon)



- Application과 RVD Daemon과의 연결은 TCP Connection
- Daemon과 Daemon과의 Data 전송은 UDP 기반의 TRDP 프로토콜 사용
- Application 실행 시 RVD Daemon이 살아있지 않으면, RVD Daemon을 자동 Start
- Application 구동 중에 Daemon이 죽으면 자동 ReStart
- Daemon은 실행만 되어 있으면 되며 Modify하거나 핸들링 할 필요가 없음

❖ Internet Explore 화면에서의 RVD 모니터링

State		Service Information	
Service	7500	service	7500
Network	127.0.0.1	network	127.0.0.1
Reliability	60 seconds	reliability	60 seconds
Creation	2002-11-19 (22:45:56)	creation	2002-11-19 (22:45:56)
Channels	14	channels	14
Listeners	10	listeners	10
Subscriptions	34	subscriptions	34

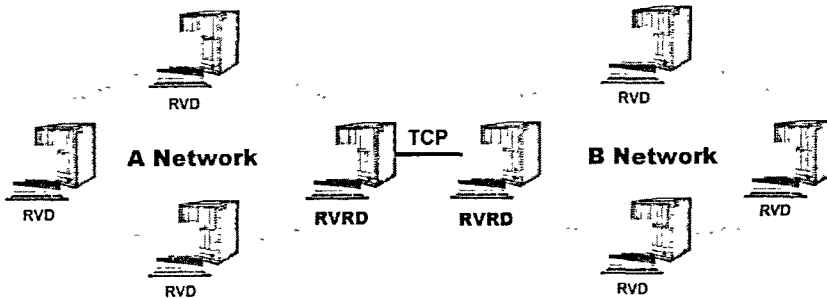
Inbound Rates (per second)			Outbound Rates (per second)		
msgs	bytes	pkts	msgs	bytes	pkts
0.0	0.0	0.0	36.4	5054.6	0.0

Inbound Totals					
msgs	bytes	pkts	misses	lost MC	lost PTP
0	0	0	0	0	0

Outbound Totals					
msgs	bytes	pkts	retrans	lost MC	lost PTP
414	61545	0	0	0	0

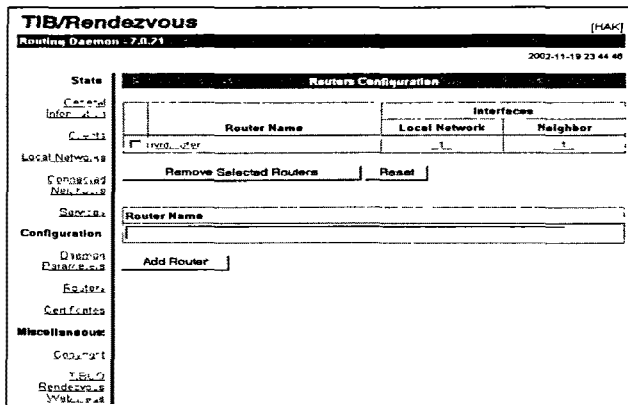
- HTTP 포트를 통해 Process 모니터링 Default HTTP Port 7580
- Client의 수, Inbound, Outbound 메시지 수, Subscription List 모니터링

❖ RVRD (Rendezvous Router Daemon)

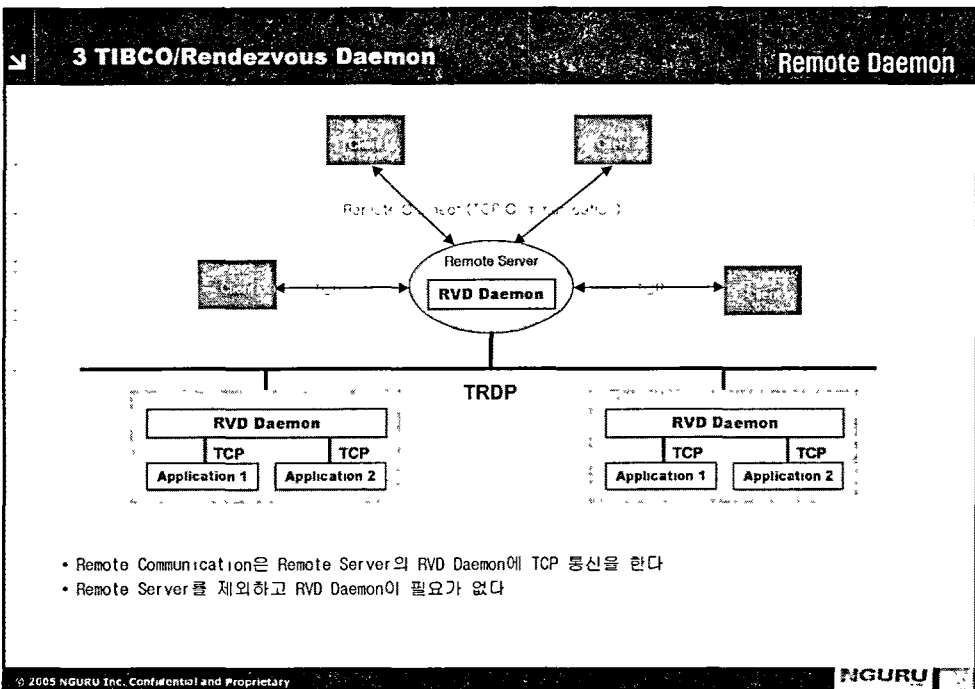
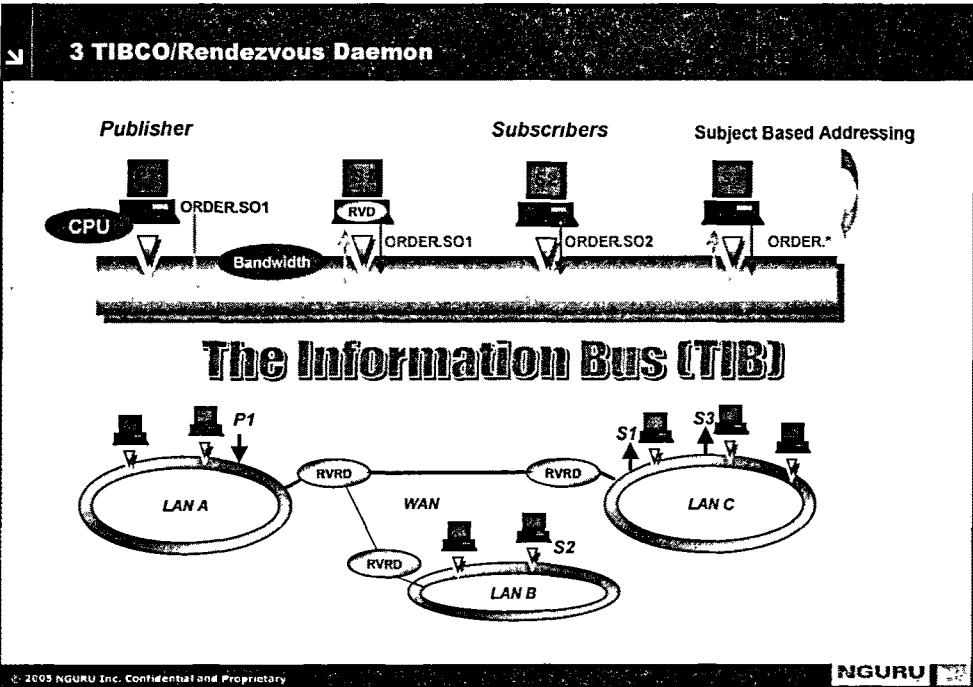


- RVRD (Rendezvous Routing Daemon) - Subnet이 다른 Network와 연결할 때 사용
- RVD의 모든 기능을 포함하며, 다른 Network와 연결하는 기능이 추가
- 각 Network마다 하나의 RVRD를 두어 RVRD 간의 Neighbor 지정을 하여 TCP Connection을 함
- RVRD Configuration 시 Filtering할 Subject를 지정하여 필요한 Message만 연결이 가능
- RVRD가 연결되면 두개의 서로 다른 Network도 하나의 TIB 환경으로 구축

❖ Internet Explorer 화면에서의 RVRD Configuration 및 모니터링

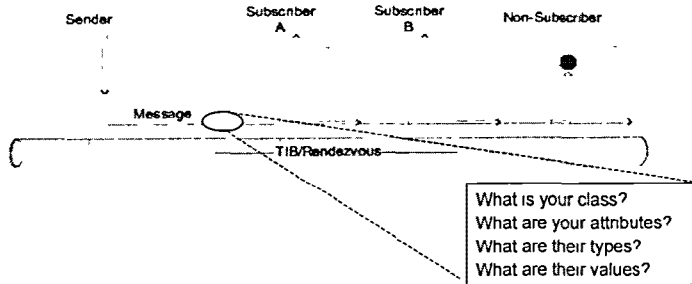


- HTTP 포트를 통해 RVRD Configuration Default HTTP Port 7580
- Local Network와 Neighbor를 지정
- Client의 수, Inbound, Outbound 메시지 수, Subscription List 모니터링





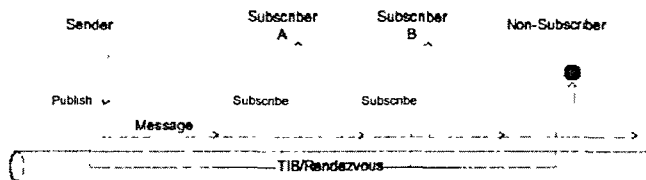
❖ Rendezvous 의 전송 DATA : Self-Describing Data



- Message안에 다양한 정보가 내포
- Subject, Reply Subject, Attribute, Data Type, Value, Sequence
- Sequence 정보가 등록되어 Message Loss 체크가 가능
- Tree 형태의 구조로 Attribute안의 Message 전체를 넣을 수 있음



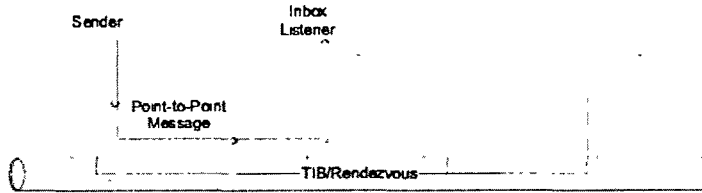
❖ Publish / Subscribe 전송 방식



- Rendezvous의 기본적인 구조
- Publisher는 Subscriber가 누구인지 알 필요 없이 TIB에 Message만 Publish
- Subscriber는 Publisher가 누구인지 알 필요 없이 TIB상에 흘러 다니는 message를 Listen하여 수신
- Publisher RVD Daemon에 연결하는 Transport 생성 후 주어진 Subject로 Publish
- Subscriber Queue를 생성하고 Listener를 등록하면, Event Manager가 Queue로 들어온 Message를 Callback Function으로 Dispatch
- 특별한 작업 없이 여러 개의 Subscriber가 같은 Subject를 Listen 하면 Multicast 전송
- Event-Driven 비동기식(Asynchronous) Message 전송



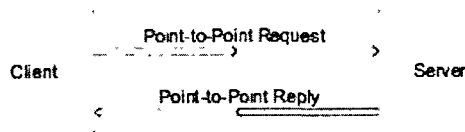
❖ Inbox를 사용한 Point - to - point 전송 방식



- Inbox Unique한 ID값으로 createInbox Function을 이용하여 생성
- Subject 대신에 Inbox를 넣은 후 Message를 전송하면 Daemon에서의 Subject Filtering을 거치지 않고 바로 Inbox Listener에게 전송하는 Point-to-Point 방식
- Listener는 Inbox를 Listen하여 Sender의 Message를 수신
- Inbox로 전송된 Message는 Multicast가 아니므로, 다른 Listener가 Listen할 수 없음



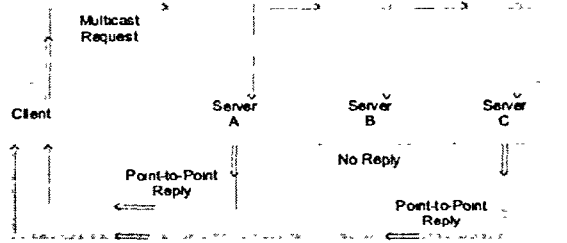
❖ Request / Reply



- 전용적인 Client/Server 구조
- DB Query나 Process 구동 및 제어 등에 적합한 구조
- Client가 Server에게 보낼 때 Publisher의 Inbox로 전송하는 Point-to-Point 방식이 아닌 일반적인 Subject로 전송하여도 가능
- sendRequest Function을 사용하면 자체 Inbox가 생성되어 Reply Message를 수신
- Request/Reply의 경우 Timeout 시간을 지정
- Demand-Driven 동기식(Synchronous) Message 전송

4 Data 전송방식

Multicast Request/Reply



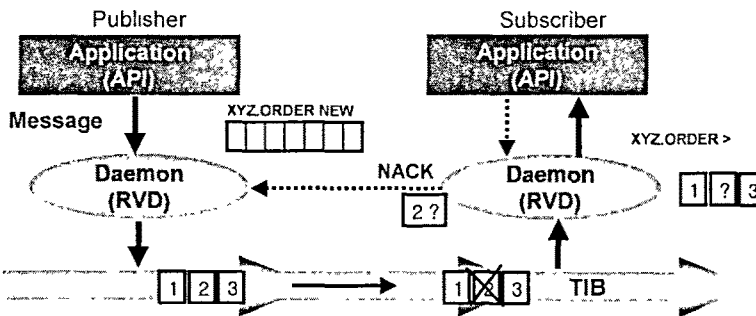
- Request는 Multicast 방식이며, Reply는 Point-to-Point 방식
- Server A,B,C중에서 한군데에서만 Reply가 오면 정상처리됨
- Server A,B,C는 전부 동일한 역할은 수행
- 성능이 아주 Critical한 경우에만 제한적으로 사용됨

© 2005 NGURU Inc. Confidential and Proprietary

NGURU

5 TIBCO/Rendezvous Communication 종류

Reliable



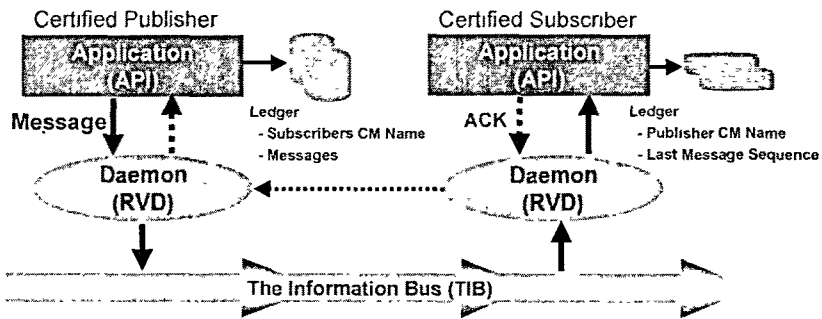
- 메시지를 60초간 보관(Memory)하고 Loss가 생기면 Subscriber가 Publisher에게 메시지를 요청하여 재전송
- RVD Daemon 실행 시 옵션 (-reliability) 을 이용해서 변경이 가능함 - Default 60초
- Application측에서는 반드시 메시지는 보낸순서대로 수신하게 됨

© 2005 NGURU Inc. Confidential and Proprietary

NGURU

5 TIBCO/Rendezvous Communication 종류

Certified



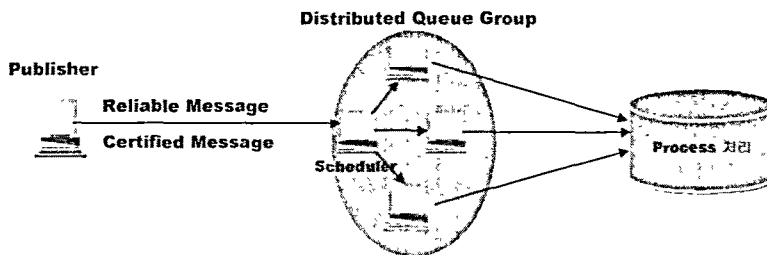
- 영구히 메시지의 신뢰성을 보장하기 위한 전송방식으로 저장장소로 Memory 또는 File이 사용됨
- 송신측에서는 Data를 보내기 전에 저장소에 메시지를 보관하고 Data Loss시 저장소의 Data를 재전송
- 수신측에서 메시지를 받게 되면 Confirm Message를 전송하게 되고 송신측은 저장소에서 내용삭제
- 저장장소로 Memory를 사용하는 경우 프로세스가 다운될 경우 메시지의 손실이 발생할 수 있음
- 앞장의 Reliable방식에 비해 Performance가 약간 떨어짐(10~20%)

© 2005 NGURU Inc. Confidential and Proprietary

NGURU

5 TIBCO/Rendezvous Communication 종류

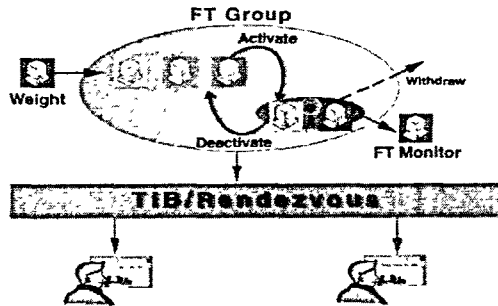
Load Balancing
Distributed Queue



- 수신측에서 여러 개의 프로세스를 하나의 그룹으로 묶어 Load Balancing 및 Fail Over기능 부여
- 메시지가 여러 프로세스에 의해 처리가 되므로 Performance 향상됨(Load Balancing)
- 프로세스 전체가 다운되지 않는 한 처리되므로 높은 안전성 보장
- 동일 서버 내에서의 여러 프로세스 또는 여러 서버 내에서의 여러 프로세스를 모두 지원하므로 모든 서버가 다운되지 않는 한 메시지는 처리됨
- 각 프로세스의 상태정보를 주고받는 오버헤드 발생

© 2005 NGURU Inc. Confidential and Proprietary

NGURU



❖ Fault Tolerance를 지원하여 무중단 서비스 제공

- 무중단 서비스 구현을 위하여 별도의 S/W 및 H/W 구성없이 자체적으로 Fault Tolerance 구현 가능
- 여러 개의 수신 프로세스가 하나의 Fault Tolerance 그룹을 이루어 Active 상태의 프로세스만 작동
- Active 수신 프로세스가 Down이 되면 Deactivate 수신 프로세스가 자동적으로 Active되어 정상 작동
- EAI 서버를 Active와 Standby 시스템으로 나누어 구성하는 경우 무중단 서비스 구축
- Fault Tolerance를 구성하려는 각 요소마다 가중치(Weight)를 달리 주면 가중치에 비례해서 업무를 분배하다가 한 쪽이 경지되면 다른 한 쪽으로 모든 것을 전이하는 Fail Over 기능 제공

6 육군 C4I적응 사례

❖ 육군 C4I 동기화 툴(EAI) 적용방안

- 자료일치 정의 및 형태
- 메시지 전달 보장 및 순서보장
- 메시지 우선순위 보장
- 제대간 자료일치
- 헬터간 자료일치 및 지휘소 이동
- 네트워크 장애 시 극복방안
- 자료일치 항목설정
- RVRD Neighbor Structure
- WAS 연계

❖육군 C4I 동기화 툴(EAI) 모니터링

- 제대간 자료 수신상태 확인
- 동기화 툴 상태 확인
- 프로세스 모니터링

❖ 육군 C4I 체계에서 Rendezvous 사용 시 향후 기대효과

6 육군 C4I적용 사례

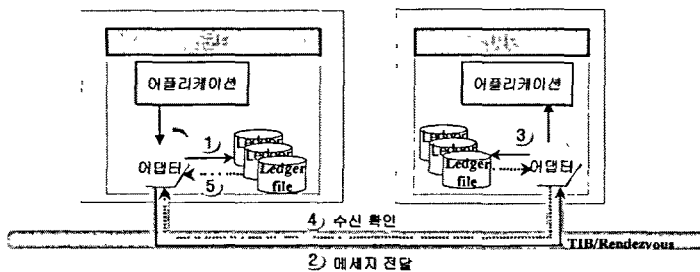
자료일치 정의 및 형태

- ❖ 자료일치 정의
 - 지휘사이동 및 지휘관계변경과 같은 작전운동환경 변화 및 제대간 상황공유를 위해 주요 자료를 일치.
 - 자료일치의 범위는 제대간 및 헬터간
 - 자료형태는 DB자료 및 File 자료
 - 자료일치 기능
- ❖ 제대간 자료자동전파
 - 헬터간 자료일치
 - 자료일치항목설정
 - 자료수신상태확인
 - 동기화 불 상태확인
- ❖ 자료일치 형태

구분	자료 형태	내용
제대간 자료 동기화	• DB 및 File	• 동기화 툴 사용(EAI)
헬터간 자료 동기화	• DB • File	• 동기화 툴 사용(EAI) • 시스템 관리 지휘소 전환 설정화

6 육군 C4I적용 사례

메시지 전달보장 및 순서보장



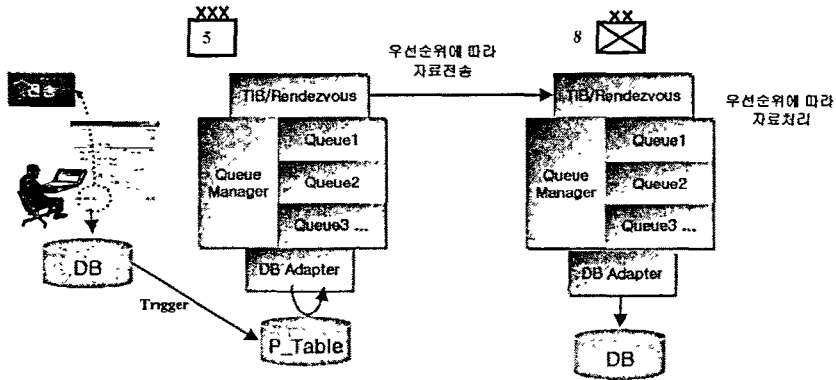
❖ 메시지 전달을 보장하는 데이터 처리 절차

- ① 송신측 업무 처리 모듈은 보내고자 하는 메시지를 자신의 Ledger(데이터 임시 저장소)에 저장
 - ② 수신측으로 메시지 전달
 - ③ 수신측은 수신한 메시지의 순서가 맞는지 수신측 Ledger에서 일련번호를 확인
 - ④ 송신측으로 확인 메시지 전송 (만일 수신한 메시지의 일련번호가 순서에 맞지 않으면 재전송 요청을 송신측으로 전송)
 - ⑤ 수신측은 수신측으로부터 수신 확인 메시지를 받으면 Ledger에서 해당 메시지 삭제
- 이와 같은 메시지 전달 보장은 연계 시스템에서 메시지 전달을 보증해야 할 통신 부분에는 모두 적용

6 육군 C4I적용 사례

메시지 우선순위보장

- 해당 부대에서 타 제대간으로 자료 전송 시 자료의 우선순위에 따라서 데이터가 전송이 되며 우선순위에 따라서 데이터가 DB에 저장된다.

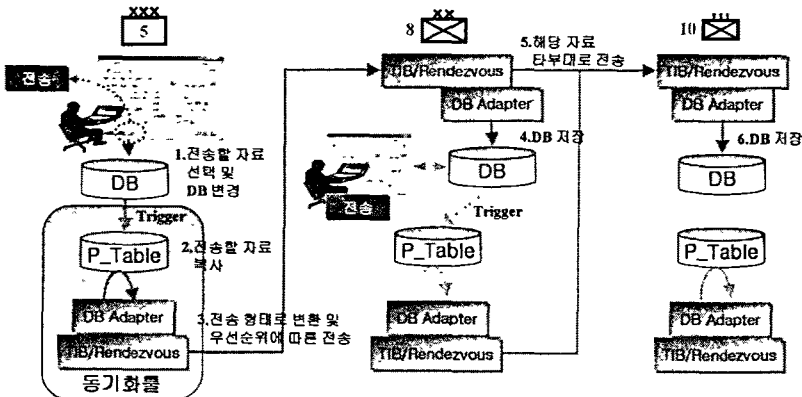


Queue Manager는 우선순위로 Queue를 두어 우선순위로 자료 전송을 관리

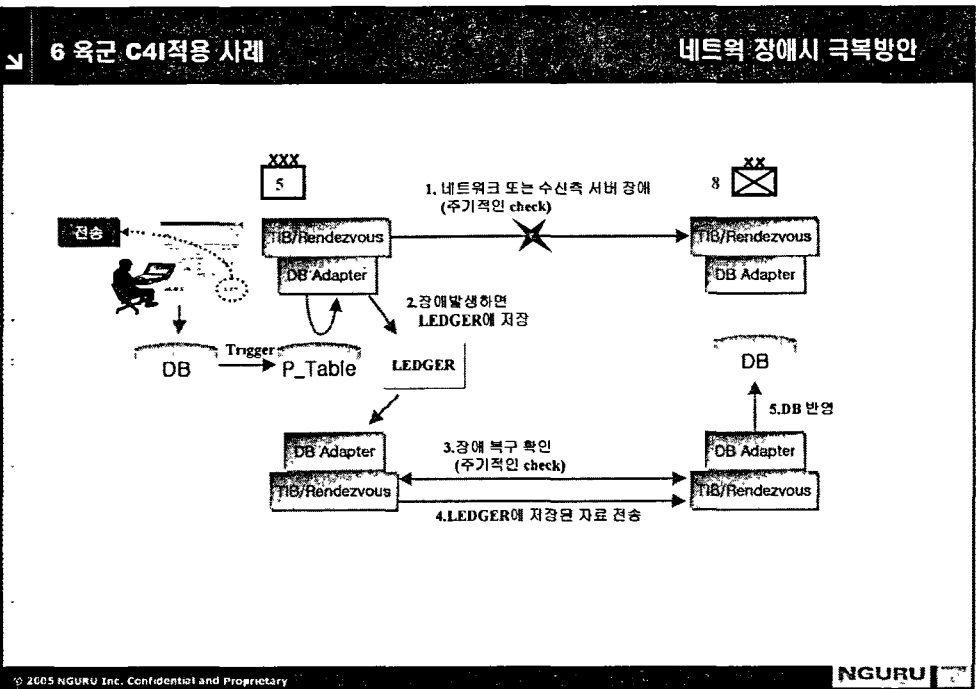
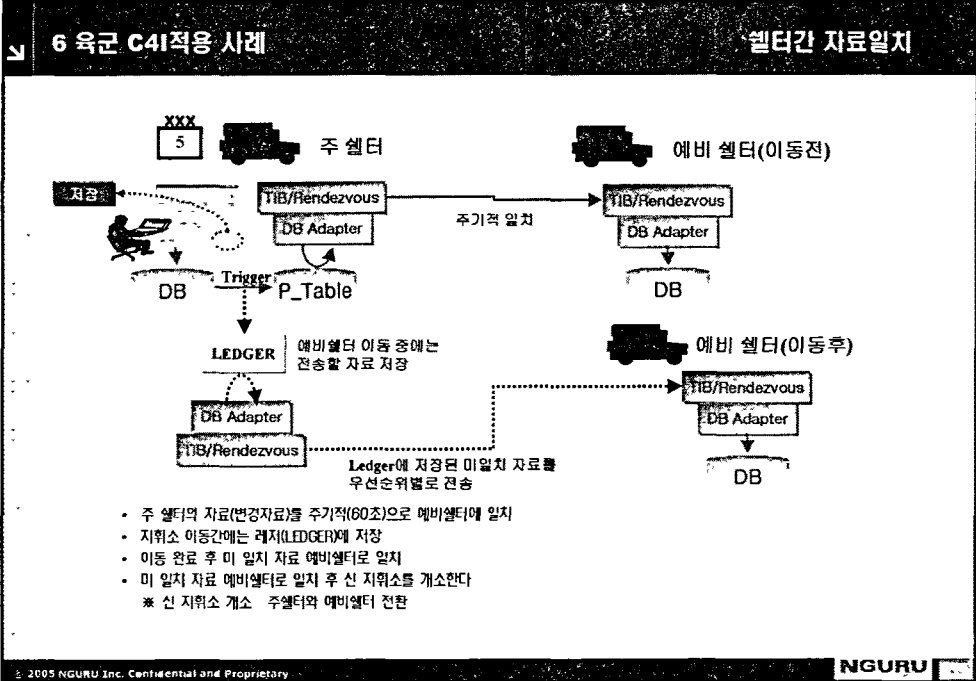
6 육군 C4I적용 사례

제대간 자료일치

- 5군단 -> 8사단 -> 10연대



- 사용자가 자료 입력 후 전송 버튼으로 전송 수행
- 해당 업무별로 동기화 물(메시지) 수신부대로 전송
- 수신 부대로 데이터 전송 주기는 10초



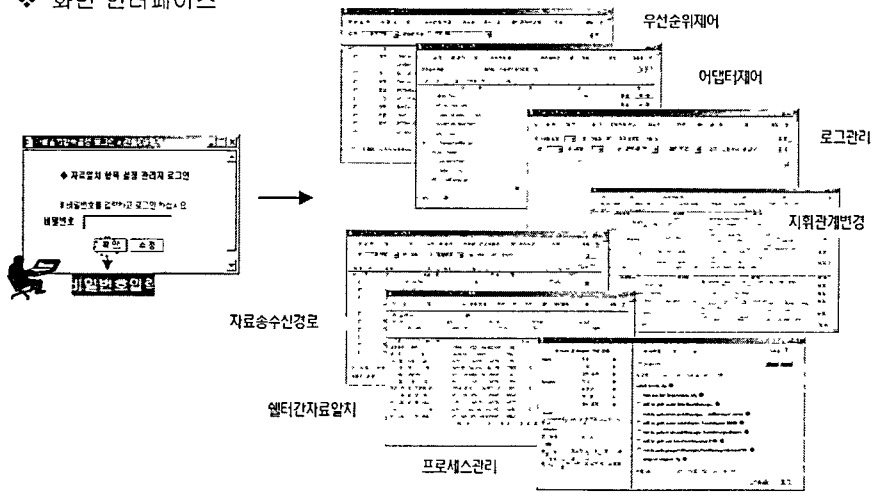
6 육군 C4I적응 사례 자료일치 항목 설정

❖ 자료일치항목설정 프로그램은 제대간 전파되는 자료 및 adapter를 관리하는 화면으로 우선순위 조정, 서버에 기동 되어 있는 adapter 정지 및 기동, 로그 관리 및 확인, 지휘관계변경 시 자료 송수신 경로 설정, 지휘소 이동 시 자료일치 현황 확인, 프로세스 기동 여부확인 등의 기능을 제공한다. 체계 관리자만 제어를 할 수 있다.

기능	비고
우선순위제어	• 제대간 자료 전송 시 전송자료에 대한 우선순위를 관리하는 기능을 제공한다
어댑터제어	• 동기화 프로세스의 어댑터를 관리(기동/중지)하는 기능을 제공한다
로그관리	• 로그 조회 및 로그 레벨을 관리하는 기능을 제공한다
지휘관계변경	• 지휘관계변경 시 RVRD의 Neighbor 추가/삭제 및 서버에 연결하여 서버에 기동 되어 있는 동기화 프로세스의 환경설정파일의 부대명을 변경하는 기능을 제공한다
자료송수신경로변경	• 지휘관계변경 훈련 시 자료 송수신 경로를 추가, 변경하는 기능을 제공한다
제대간자료일치	• 지휘소이동 시 전송하지 못한 자료의 건수 및 자료의 크기를 모니터링 할 수 있는 기능을 제공한다.
프로세스관리	• 관리자가 서버에 기동 되어 있는 프로세스를 인터페이스 화면으로 관리(기동/중지)할 수 있다

6 육군 C4I적응 사례 자료일치 항목설정(계속)

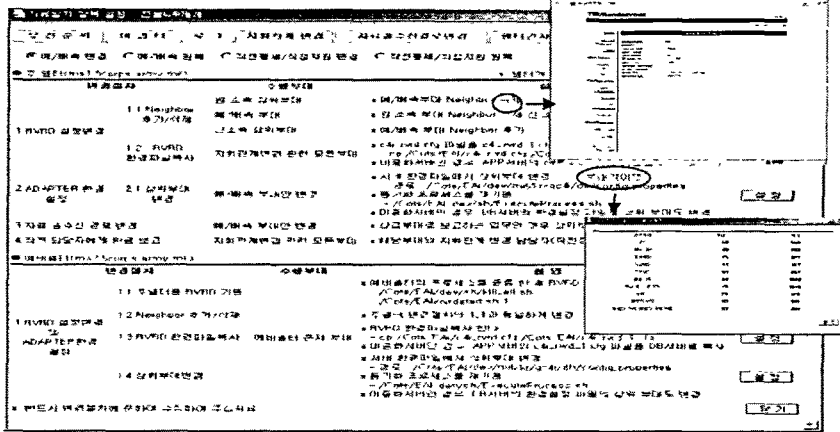
❖ 화면 인터페이스



6 육군 C4I적용 사례

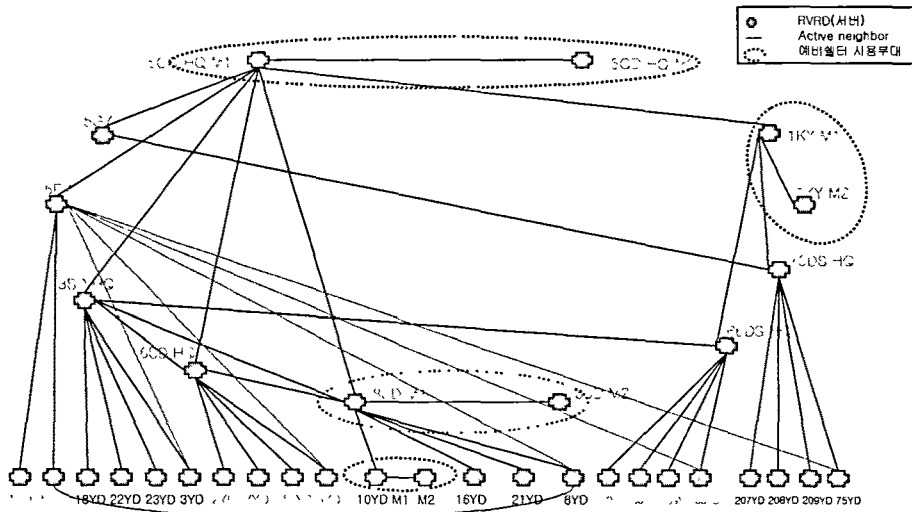
자료일치 항목 설정

- ❖ 지휘관계변경
 - 부대의 예속/배속 및 작전동제 시 부대간 서버의 RVRD 경로 추가와 전송경로를 추가/삭제한다
- ❖ 화면 인터페이스

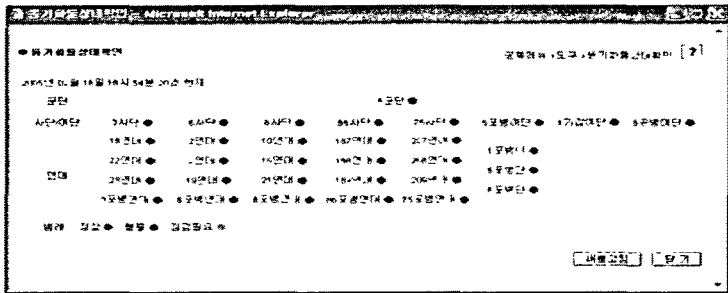


6 육군 C4I적용 사례

RVRD Neighbor structure (5군단)



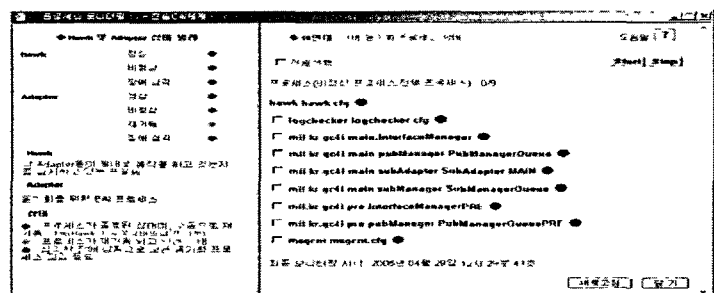
❖ 화면 인터페이스



❖ 기능

- 동기화 틀 상태의 정보를 확인하여 해당부대에서 타 체대간으로 데이터를 전송 할 수 있는 지에 대한 판단과 송신한 데이터를 수신부대에서 수신가능한지에 대한 판단을 할 수 있다

❖ 화면 인터페이스



❖ 기능

- 서버에 프로세스가 정상적으로 기동이 되어 있는지 모니터링을 할 수 있다.
- 서버에 기동 되어 있는 프로세스를 체계 관리자가 기동/종료를 시킬 수 있다.

구분	내용
기존 투자 및 시스템	<ul style="list-style-type: none"> ◆EAI 도입은 기존 투자 환경을 그대로 보호하며 개방적인 하부기반 형성 ◆향후 시스템 확장 시에도 제약 없이 통합 가능하도록 한다.
운영 효율성	<ul style="list-style-type: none"> ◆EAI 도입은 시스템 확장시의 데이터 이전문제 등을 제거함으로써 안정화의 자연을 감소 ◆개발의 신속성과 비용절감의 효과.
업무 효율성 유지보수 용이	<ul style="list-style-type: none"> ◆EAI 도입 시 실시간 데이터 공유로 데이터 및 업무의 중복제거 ◆전체 시스템 및 프로세스의 관리가 편리하여 유지보수 용이.
안정적인 데이터 전송	<ul style="list-style-type: none"> ◆각 Ci별로 생성되는 데이터의 실시간 전송과 안정성 보장 ◆제대간 및 셀터간으로 데이터 전송 시 우선순위별 데이터 전송과 DB 입력
실시간 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> ◆실시간 데이터의 수신확인 여부 모니터링 제공 ◆실시간 데이터의 전송 여부확인 모니터링 제공 ◆프로세스 모니터링
데이터 통합	<ul style="list-style-type: none"> ◆안전한 분산환경으로 시스템과 네트워크 부하 최소화



Q & A

감사합니다.