

개인 휴대 통신 시스템(PCS) 기지국의 Multi-Position 진단 시스템(MPDS) 설계 및 구현

이 상 원 swleec@lgic.co.kr 이 순 홍 leesh@lgic.co.kr (주)LG 정보통신

Design and Implementation of Multi-Position Diagnostic System(MPDS) For Personal Communication System(PCS)'s Base Station

Sang-Won Lee, Soon-Hong Lee LG Information & Communications, Ltd.

요 약

본 논문에서는 개인 휴대 통신 시스템에서 다수 기지국에 대해서 동시 진단 및 진단 이력 관리 기능을 가지는 Multi-Position 진단 시스템(MPDS)의 설계 및 구현 방법을 기술하고 앞으로의 발전 방향을 제시 한다. MPDS 는 Network 을 통한 진단 기능의 분산 처리가 가능하고, 그에 따른 진단 결과 Message 를 각 Client 별로 실시간 분리 전달 기능을 가지며, RDBMS 를 이용한 진단 결과 이력 관리 및 Graphic 을 사용한 운용자 정합 기능을 수행 한다.

1. 서론

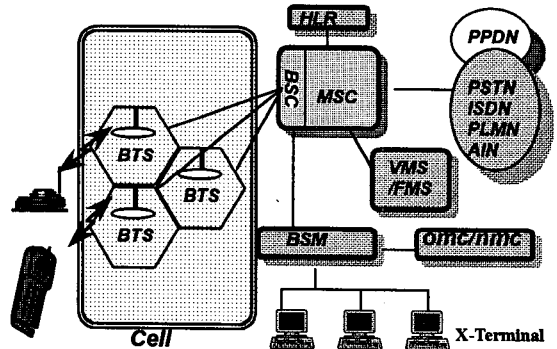
국내 개인 휴대 통신은 초기 서비스 단계를 벗어나 사용자 체감 만족도의 극대화 단계에 접어들었다. 이에 따라 기지국 신설 및 증설과 더불어 운용 개시 전과 운용 중에 기지국의 H/W 를 주기적으로 진단하고 그에 대한 이력 관리를 통한 기지국의 정상 상태 유지의 필요성이 크게 요구 되었다. 따라서 지역 별로 분산된 수 많은 기지국에 대해 증설 및 신설 시점부터 주기적인 진단을 수행하고, 이에 대한 이력 관리를 효율적으로 하기 위해서는 분산된 환경의 진단 Management System 이 필수적인 장치이다.

본 논문에서는 현재 국내에서 개인 휴대 통신 Service 를 수행 하고 있는 PCS 시스템 기지국에 대한 효율적인 진단을 위하여, 분산된 환경에서 다수 기지국 동시 진단 및 진단 결과 메시지의 실시간 분리 처리가 가능하고, RDBMS[5]를 이용한 진단 결과의 이력 관리 기능을 가지는 Multi-Position 진단 시스템에 대한 구현 방법을 설명하고 향후 발전 방향을 제시 하였다. 이를 위하여 TCP/IP Protocol 을 사용하는 통신 Task, Shared Memory 와 Semaphore 를 이용하여 자체 구현한 Message Queue, 그리고 진단 결과 이력 관리 기능과 13 개의 개별 진단 Task, Graphic User Interface(GUI)를 통한 운용자 정합 기능

에 대하여 기술 하였다.

2. 시스템 구현

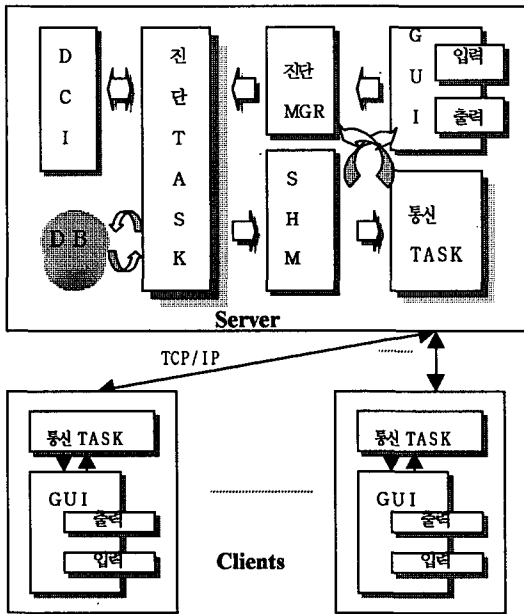
2-1. 구현 환경



BSC : Base Station Controller BTS : Base station Transceiver System
 MSC : Mobile Switching Center HLR : Home Location Register
 OMC/NMC : Operation & Maintenance Center/Network Management Center
 PLMN : Public Land Mobile Network PPDN : Public Packet Data Network
 AIN : Advanced Intelligent Network

[그림 1] 개인 휴대 통신 시스템 망 구성도

그림 1은 MPDS가 구현된 시스템의 전체 구성도이다[1]. MPDS는 BSM(Base Station Manager) 및 BSM과 Network을 통하여 접속 가능한 X-Terminal에서 수행된다. BSM은 SUN Workstation에서 Solaris 5.6 OS(Operating System)의 OpenWindow 환경에서 구동되며, 기지국 유지/보수를 위한 운전자 정합 기능을 수행한다. 기지국 Multi-Position 진단 시스템은 BSM 내의 유지 보수를 위한 Task들과는 별도의 독립된 Task로 실행되며, 원격의 X-Terminal에서는 X-Terminal용 실행 file을 자체 실행시킨다. 제어국 및 기지국과의 IPC는 RS-422 Sbus 정합용 Card를 이용하여 HDLC Packet 통신을 사용한다[3].



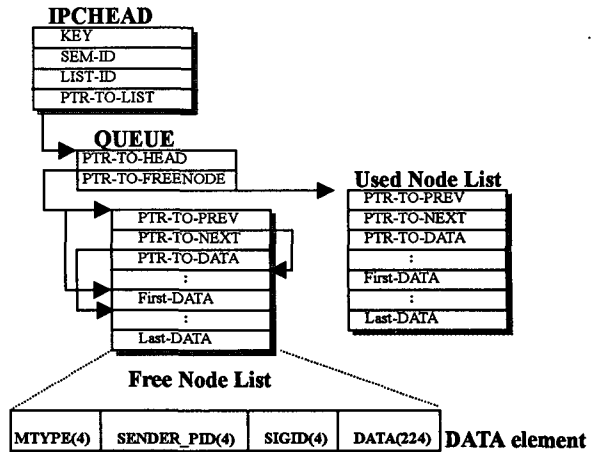
[그림 2] Multi-Position 진단 S/W 전체 구조

2-2. 통신 Task

그림 2는 Server 및 X-Terminal, 그리고 각각의 통신 Task, DBMS, 개별 진단 Task를 가지는 시스템 전체 구조를 보여준다[2]. MPDS는 초기 구동 시에 Server와 X-Terminal에서 각각의 통신 Task가 구동된다. Server의 통신 Task(P_Task)에서는 접속되는 X-Terminal 별로 Task(C_Task)와 Socket을 생성한다. 이때 생성된 C_Task_PID가 X-Terminal 별로 진단 결과 Message를 분류하는 Key Value가 되므로 C_Task_PID를 매개

변수로 하여 진단 Task를 생성시킨다.

진단 Task는 진단 결과를 DB에 저장하고 Message Queue에 출력 Message size 만큼의 Node를 할당하여 Node의 Sender_PID에 C_Task_PID를 저장하여 Message를 구성한다. C_Task에서는 Message Queue의 Node 중에 Sender_PID가 자신의 PID(C_Task_PID)와 동일한 Node의 Message를 Queue로부터 읽어 초기에 해당 X-Terminal과 Connection이 이루어진 Socket에 실어 X-Terminal로 전송하고, X-Terminal의 통신 Task에서 이를 수신하여 GUI로 출력한다. 이러한 방식으로 분산 처리를 이용한 Multi-Position 진단과 X-Terminal별 메시지 분류가 수행된다.



[그림 3] Shared Memory 내부 Message Queue 구조

2-3. Message Queue

Unix에서 제공하는 Message Queue는 size의 제한으로 인하여 가변적인 진단 결과 Message의 실시간 처리에 한계가 있으므로, 본 진단 시스템에서는 Shared Memory와 Semaphore를 이용한 Circular Doubly Linked List 구조의 Message Queue를 자체 구현하였다. 그림 3은 본 진단 시스템에서 정의한 Message Queue의 전체 구조이다. 이 Message Queue를 Control하기 위하여 한 개의 Semaphore Set을 사용하며, Semaphore Set에는 8개의 Semaphore Element가 있다. Message Queue의 Linked List를 구성하는 Node 구조는 Previous, Next, Data를 지정하는 포인터 변수로 되어있고, 실제 Message가 저장되는 Data element 구조

는 그림 3에 나타나 있다. 모든 Node 들은 초기에 Free-Node-List 로 구성되고 Message 가 생성되면 그 Message size 만큼의 Used-Node-List 로 구성 된다. 여기에서 Message 가 실리는 Data size 는 224byte 이다. 따라서 한 개의 출력 Message 가 224byte 를 초과하면 Free-Node-List 에서 Node 및 해당 Data element 를 추가 할당하여 출력 Message 를 위한 Node List 가 Queue 에 생성 된다. 그리고 이 Message 를 통신 Task(C_Task)가 Semaphore 를 획득하여 읽어가면, 이 Message 를 위해 할당 되었던 Node 와 Data element 들은 다시 Free-Node-List 가 된다. 이렇게 할당 할 수 있는 Node 및 Data element 의 최대 개수는 Task 간 발생 가능한 Message 전달량과 Workstation 용량에 따라 가변적으로 초기 설정 되도록 하였으며, MPDS 에서는 실험적 수치로 Node 및 Data element 를 최대 3000 개로 설정 하였다. 이러한 Message Queue 를 용도별로 여러 개 생성 할 수 있다. 본 시스템에서는 통신 Task 와 진단 Task 간, 그리고 진단 Task 와 Printer_Manager Task 간의 2 개 Message Queue 를 생성 하였다. 그리고 1 개의 Message Queue 를 처리하기 위한 Shared Memory 의 크기는 다음과 같이 계산 된다.

$$ShmSize = SizeOfList + (SizeOfNode + DataSize) * MaxDataNum$$

2-4. 진단 Task

현재까지 구현한 주요 진단 내용은 총 13 개의 진단 기능으로 구성되어 있다. 그 내용은 주요 Board 의 재시동 및 이 중화 시험, IPC 및 CALL PATH 진단, Clock 및 Alarm 관련 Buffer 진단, RF Device Control Path 진단, 가상 호 시험, IF/AGC Level 진단, 가입자 Channel 진단 등이며, 각 진단 기능 별로 신뢰성 있는 반복 횟수를 산출하여 적용하였다.

그리고 Trouble-Shooting 을 위한 수동 진단과 각 진단 기능 중 에서 선택적으로 자동 수행이 가능 하도록 하였으며, 각 진단 기능들은 진단 결과를 DBMS 의 Table 에 저장하여 Server 및 X-Terminal 에서 공유하게 된다. 각 진단 Task 에서는 진단 시작 전에 진단 대상 기지국의 현재 상태와 진단 진행 여부를 Table 에서 조회 후 진단 수행이 가능하면 진단 대상 기지국 ID, 시작 시간, 진행 상태, 진단 항목명을 DBMS 의 Table 에 기록하고 시작하게 되므로 Multi-Position 에서 동시 진단으로 인한 진단 결과의 불일치 및 중복 진단의 오류를 막도록 하였다.

2-5. GUI 모듈

운용자 정합을 위한 GUI 는 Motif2.0 을 이용하여 구현 하였으며[4], 사용자가 쉽게 이용하고 간결하게 출력이 되도록 설계 하였다. GUI 에는 현재 수행중인 명령어 표시, 수동 및 자동 진단 Mode 전환, 결과 Message 출력 Window, Print 및 Log File ON/OFF 기능을 구현 하였다.

3. 결론 및 향후 계획

이 시스템의 장점은 원격 접속을 통하여 진단과 이력관리가 가능하다는 것과 동일 기지국에 동일 항목 동시 진단 제어를 통해 진단 결과의 일관성 유지가 가능하다. 또한, Circular Doubly Linked List 를 이용한 Shared Memory 상에 전용 Message Queue 를 구현 함으로써 가변 출력 Message 의 자유로운 송신 및 수신이 가능하다. 향후의 이동 통신 시스템은 다양한 서비스를 수용하기 위하여 H/W 와 S/W 가 다양하고 복잡해 지고 있으며, 이의 안정적인 수용을 위해서는 시스템 진단 기능이 필수적으로 요구되므로 본 논문에서 구현한 Multi-Position 진단 시스템을 이용하여 Out-Of-Service 및 자가 진단 및 치료 개념, TLP(Trouble Location Procedure) 기능, 그리고 분산 DB 및 Multimedia DB 가 포함 된 운용자와 시스템간의 Inter-Active 한 진단 기능이 추가 되어야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] "STAREX-1800 BSS 신호 규격서" LG 정보통신 1996
- [2] W. Richard Stevens, "Unix Network Programming" PRENTICE-HALL 1991
- [3] "Solaris 2.x System Administration" Sun Micro-system Computer Co. 1993
- [4] Douglas A. Young, "The X Window System programming and Application with Xt", PRENTICE-HALL 1994
- [5] "한글 Informix5.0 ESQ/LC 참고설명서" ㈜다우기술