
Sense and Respond 기반의 의료정보 이벤트 모니터링 시스템

Medical Information Event Monitoring System based on Sense and Respond

강운구*, 이영호*, 김시라**, 윤영미**
가천의과학대학교 의료공학부 IT학과*, 유-헬스케어연구소**

Un-Gu Kang(ugkang@gachon.ac.kr)**, Young-Ho Lee(leeyh@gachon.ac.kr)*,
Si-Ra Kim(sira8805@naver.com)**, Young-Mi Yoon(ymyoon@gachon.ac.kr)**

요약

최근 대형의료기관을 중심으로 응급상황 내 환자를 보다 안전하게 진료하기 위해 Sense and Respond 기반의 의료정보 이벤트 모니터링 시스템에 대한 관심이 높아지고 있다. 본 논문에서는 이벤트와 모니터링 프로세스를 바탕으로 Sense and Respond 기반의 의료정보 이벤트 모니터링 시스템을 구축하였다. 시스템은 이벤트 정의, 이벤트 추출, 이벤트 전달 및 모니터링으로 구성되어, 보고자하는 의료정보를 실시간으로 파악 전달함으로써 실시간 대응이 가능하며, 실시간 정보 Tracking을 통해 병원 운영에 필요한 정보를 균형 있게 파악할 수 있다. 또한 이벤트 전달을 통해 사안별 조기 대응으로 환자의 Safety 확보가 가능하며 병원의 업무상 다양한 문제점을 조기에 파악함으로써 업무의 효율성을 극대화 할 수 있다.

■ 중심어 : | Sense and Response | 이벤트 모니터링 | Business Activity Monitoring |

Abstract

Recently big-sized hospitals showed their interest in medical information event monitoring system based on Sense and Respond in order to give patients in emergency a safer medical treatment. In this paper we implemented medical information event monitoring system based on Sense and Respond which stand on event and monitoring process. This system consists of event definition, event extraction, event delivery, and monitoring. It ensures real-time response by grasping and delivering medical information in real-time, and well-balanced understanding of information for hospital management by real-time tracking. Also early confrontation case by case by, event delivery make the safety of patients be secured, the efficiency of hospital can be maximized by early grasping the problems in hospital management problems.

■ keyword : | Sense and Respond|Event Monitoring|Business Activity Monitoring |

1. 서론

정보화시대에는 예측 불가능성과 급속한 변화에 직면하게 되며, 기업은 이러한 변화 속에서 신속하고 적절한 반응으로 기업의 효율적인 조직운명을 위한 전략을 세우는 것이 필요하다[1]. 최근 의료기관은 국내의

병원 간 경쟁 심화, 포괄수가제(DRG: Diagnosis Related Group) 도입, 의료시장 개방 등과 같은 외부의 병원 경영 환경 변화에 능동적으로 대처하고 효율적으로 병원을 운영해야 할 필요성이 커지게 되면서 대형 의료기관을 중심으로 국내 기업에서 채택하고 있는 최신 경영 기법과 정보 기술의 도입이 가속화되고 있다

[2]. 특히, 의료 서비스의 품질 제고와 비용 절감 등 최적화된 병원 운영에 대한 요구가 증대되면서 많은 의료기관들이 전자 의무기록(EMR :Electronic Medical Record) 과 같은 임상 정보 시스템 뿐만 아니라 병원 경영관리 분야 정보시스템 구축에도 많은 노력을 기울이고 있다. 경쟁 환경에 대응하기 위해 병원 경영과 업무 효율화를 추구하는 것도 중요하지만 환자의 안전을 가장 우선적으로 보호 하고, 위험이 발생했을 때 즉시 처리하며, 미리 예측하여 위험을 방지하는 것은 더욱 중요하다. 따라서 의료기관의 비즈니스 프로세스 진행 시 발생하는 수많은 이벤트들을 실시간으로 분석하여 신속한 대응이 가능한 Sense and Respond 시스템의 수요는 대형 의료기관 중심으로 증가할 것으로 예측된다. Sense and Respond는 실시간 의사결정의 중요성이 증대되고 있는 기업 경영 환경변화에 적극적으로 대응하기 위한 실시간 기업의 핵심 도구이다[3]. 최근 의료기관에서 Sense and Respond 기술을 제대로 이해하고 도입할 필요성이 높아지고 있으나 국내 의료기관에서 이를 본격적으로 적용한 사례는 아직 없다. 본 논문에서는 Sense and Respond 기반의 의료정보 이벤트 모니터링 시스템을 구축하여 병원 업무를 수행하는 과정에서 발생하는 이벤트와 데이터를 실시간으로 수집, 핵심성과 지표와 같이 의미 있는 정보로 변화하여 제공하고 진료 환경의 위험 또는 기회 발생 등의 변화에 신속하게 대응할 수 있다. 이를 통해 환자의 안전을 확보하고 의료 서비스의 품질을 향상시키며 나아가 의료 사고 감소의 효과도 거둘 수 있다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 2장에서는 기존 연구에 대해 논하고, 3장에서는 Sense and Respond의 개념과 특성, Sense and Respond 기반의 의료정보 이벤트 모니터링 구축을 통한 기대효과와 의료기관의 시스템 구축 현황과 진료 업무 프로세스에 대해 설명하였다. 마지막으로 4장에서는 본 연구의 결론 및 향후 방향을 제시하였다.

II. 관련연구

1. 비즈니스 활동 모니터링

급격한 경영 환경의 변화가 가속화 되면서 변화에 빠르게 적응하기 위한 인프라, 업무처리 생산성 향상, 내부의 역량 강화, 경쟁력 확보 등에 기업들의 관심이 집중 되고 있다[4][5]. 최근 새로운 경영 혁신의 방법으로 주목받고 있는 실시간 기업(Real-time Enterprise)은 주요 비즈니스 프로세스의 관리와 실행 과정에서 최신의 실시간 정보를 이용하여 적극적으로 지연을 제거함으로써 경영 환경의 변화에 따른 경쟁력을 가질 수 있게 된다[6][7].

핵심 성과 지표에 대한 실시간 접근을 제공하는 BAM 즉, 비즈니스 활동 모니터링(Business Activity Monitoring)은 실시간 기업 실행을 위한 핵심 요소 중 하나으로써 비즈니스 운영의 속도와 향상을 위해 실시간 접근을 제공하는 개념이다. BAM은 BPM(Business Process Management)의 한 형태로서, 미들웨어가 아니라 중요 비즈니스 성과 지표에 실시간 액세스가 가능한 것을 의미하며, 이전의 실시간 모니터링과는 다르게 여러 개 애플리케이션과 내, 외부 소스에서도 정보를 제공받음으로써 광범위하고 다양한 모니터링이 가능하다는 특징이 있다[8][9].

BAM은 비즈니스 활동으로부터 발생하는 이벤트를 파악하고, 이벤트를 기반으로 관련 데이터를 수집하여 사용자가 원하는 정보를 실시간으로 제공하여 예외 및 기회 발생에 대한 알람을 제공해준다[4][10]. BPM은 BPA(Business Process Automation)와 BAM을 통합한 개념으로 기업 내 전체 프로세스를 대상으로 핵심, 상호 기능적 프로세스를 실제 데이터로 근거로 구조적, 체계적, 분석적 접근 방식을 통해 점진적으로 프로세스를 도모하는 것을 말한다.

J은행은 여신처리센터의 여신처리 업무의 생산성 향상을 위해 BPM을 적용하여 업무처리를 자동화하여 중복 업무를 배제하고 업무처리 시 비효율적인 과정을 제거하여 여신 프로세스의 효율화를 이루었다. 따라서 BPM을 통한 프로세스 관리로 업무처리 시간의 파격적인 단축, 정보 전달 비용을 절감하여 업무표준 작성, 진행 이력관리로 프로세스의 문제점 파악 및 개선 등의 성과를 이룰 수 있게 되었다[11]. 철도공사 역시 BPM

을 도입하여 각 조직과 부서와의 의사소통, 업무 흐름의 파악과 관리, 기지별 장비, 물자 등의 자원을 통합, 운영하여 업무 효율성을 최적화 시킨 바 있다[12]. 최근 의료기관에서도 진료 업무 프로세스를 체계적으로 설계하고 실행 관리하기 위해 BPM을 적용하려고 하고 있다[13]. 해외의 경우 체스터 카운티 병원에서는 BPM을 도입하여 복잡하고 오류발생이 잦았던 MSRA 감염 환자 관리 프로세스를 완전히 자동화함으로써 정확하고 효율적인 프로세스의 실행뿐만 아니라 격리 상태가 확인 가능하고 환자의 추적이 가능해지는 매우 큰 효과를 거두었다[10][14].

2. Sense and Respond

BAM, BPM과 같은 개념으로 대두 되고 있는 Sense and Respond 즉, 감지반응은 Stephen H. Haecke가 자동화 컴퓨팅을 활용한 감지반응 전략을 연구하면서 등장한 이론으로 거대하고 복잡한 기업의 예측 불가능한 상황에 체계적으로 유연한 반응이 가능하다[14].

Sense and Respond 개념을 적용한 대표적인 사례로는 스페인의 유명 브랜드 Zara와 미국의 유명 브랜드 Polo Ralph Lauren는 변화하는 패션 시장에 대한 고객의 요구에 대응에 신속하게 대응하기 위해 Sense and Respond 개념을 도입하였으며, SSTG 그룹도 신속한 의사결정과 유연한 시장 대응력을 확보하기 위해 전면적인 수평조직으로 전환하여 고객의 요구에 대한 신속한 대응이 가능하도록 하였다. Sense And Respond 개념을 도입한 이들 회사들은 조직 혁신을 통해 운영비용 60% 감소, 부품 불량률 20%에서 1%감소, 납기 지체율 40%가 8%로 개선된 효과를 거두었다[15].

Sense and Respond는 복잡하고 예측하기 힘든 시장 환경에 대처하기 위한 신속한 고객 니즈의 감지와 창의적 고객 가치의 창출, 고객 가치 제공의 유연성의 개념이다.

과거 기업의 기존 전략은 Make And Sell 전략으로 경제적 활동 경계는 고정적이며 규칙, 절차, 통제 역할에서 기능위주로 동일 시간, 동일 공간에 의한 경계 체제였다. 이는 물리적 자원 위주의 법적 경계와 같은 뚜렷한 법적 조직 경계로써 변동 상황에 대한 신속한

대처가 어렵다는 단점이 있다[16].

반면 Sense and Respond는 고객에게 부가가치를 제공할 수 있는 구조로써 변동 가능한 유연한 경제적 체제를 가진다. 또한, 정보, 지식 등의 무형 자원 위주의 법적경계로 협상과 계약에 따른 유연한 상호 의존 경계 체제이며 지속적인 이합집산에 따른 유동적 경계를 말한다[15].

Sense and Respond 조직에는 두 가지의 큰 특징을 가지는데, 첫 번째 조건으로는 특정한 정보처리 방식을 가진다는 것이다. 이 방식은 외부 환경에서 무엇이 일어나고 있는지 여부를 감지하여 각각 하나의 시스템으로 감지를 통해 등록된 자료를 해석하고 이에 대응하여 무엇을 해야 하는지 여부를 결정하는 시스템이다. 이 시스템의 일련의 과정은 수동적이며 의식적일 수도 있다. 두 번째 조건으로는 모듈식 설계조직으로 경영자가 기업전체와 부문 간의 상호작용에 초점을 맞춰 변화에 필요한 특정한 대응 능력을 규정하고, 아웃소싱 역량과 내부 역량과의 상호작용 정도 확인을 통해 보유 역량과 아웃소싱 역량을 결정하게 된다[16].

즉, Sense and Respond 조직은 실시간 개념에서 정보를 자동화하기 위한 기술을 말한다. 또한, 의사결정을 위한 정보의 지연 및 단절된 프로세스를 극복하기 위한 목적을 가진다.

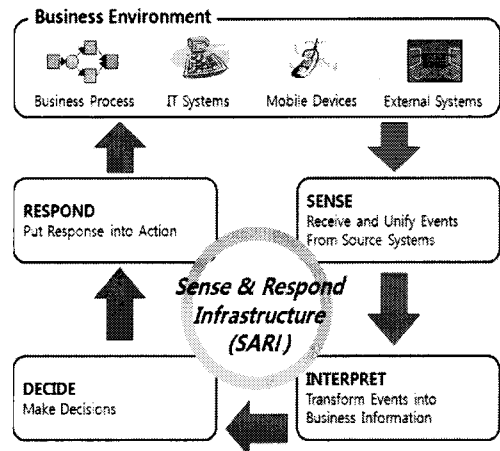


그림 1. Sense and Respond 정의

가트너 그룹에 따르면 실시간 의사결정 지원은 선도

기업의 우선투자 4대 요소 중의 하나가 될 것이라고 전망하고 있으며, 급변하는 환경에 신속대응 조직의 적용은 필수적인 요소가 될 것이다.

Sense and Respond의 기대효과로는 실시간 경영정보 모니터링인 BAM을 바탕으로 Sense and Respond 시스템 구축을 통해 경영층과 실무자 층이 최적의 의사결정을 판단하는 것을 지원함으로써 기업에 미칠 수 있는 자연요소나 잠재적 위험을 조기에 최소화할 수 있다는 점을 들 수 있다.

따라서 실시간 상황파악을 통한 운영현황 통제가 용이하여 위험 조기 상황 파악을 할 수 있고 더불어 이벤트 관리를 통한 변화에 대한 예측과 다양한 정보를 실시간으로 가공 처리할 수 있다. 즉, 경영현장의 문제점을 조기에 인식하고 조치함으로써 문제해결 능력 극대화를 통한 기업 생산성 향상이 가능하다.

본 논문에서는 Sense and Respond 기반의 의료 정보 이벤트 모니터링 시스템을 구축하여 실시간으로 위험에 처한 환자를 파악하고 해당 이벤트를 조기에 식별하여 신속한 대응이 가능함을 제시한다. 따라서 응급의료센터나 감염내과와 같은 진료 과에서 Critical 환자에 대한 효율적인 대응이 가능하여 보다 나은 환자의 안전을 확보할 수 있다.

III. 본 론

1. 의료정보 이벤트 모니터링 시스템

Sense and Respond 기반의 의료정보 이벤트 모니터링 시스템은 [그림 2]와 같이 병원의 정보 생성 원천으로부터 정보를 수집하여 이벤트화하고 의사결정을 수행하는 프로세스로 실시간 모니터링과 복합 이벤트처리를 할 수 있는 시스템을 말한다.

실시간 모니터링은 진료 업무 프로세스에서 발생하는 많은 데이터를 운영 지표화 하여 실시간 현황 파악이 필요한 지표와 선행 원인 파악이 필요한 지표 등을 모니터링 하며, 복합 이벤트 처리는 즉각적인 대응이 필요한 비즈니스 이벤트를 처리하기 위한 복합 이벤트 처리로서, 단위 시스템으로부터 발생하는 단순 위험 상

황 인지 및 동일한 이벤트의 반복적인 발생을 인지하고 발생된 이벤트의 공지, 전달, 처리 프로세스를 실행한다.

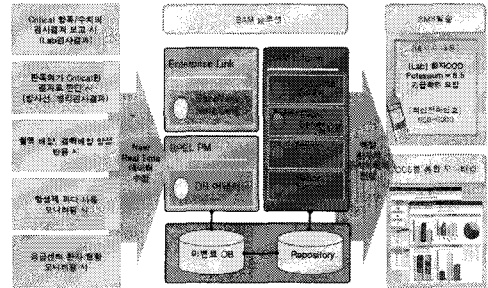


그림 2. 의료정보 이벤트 모니터링 시스템 흐름도

의료정보 이벤트 모니터링 시스템은 실시간 진료 현황 조회가 가능하고 특히 응급환자에 대한 위험 정보와 함께 즉시 대응이 가능하다. 또한, 환자의 진료를 수행하는 과정에서 발생하는 이벤트와 데이터를 실시간으로 수집하여 환자의 안전을 확보하고 의료진에게 실시간으로 정보를 제공하여 의료진의 의사결정에 도움을 줄 수 있다.

의료정보 이벤트 모니터링 구축에 앞서 의료 정보 이벤트 활용 프로세스를 살펴보면, [그림 3]과 같다. 입원 환자의 경우 주치의 스케줄을 입력하게 되면 입원환자의 상태에 맞는 검사가 시행된다.

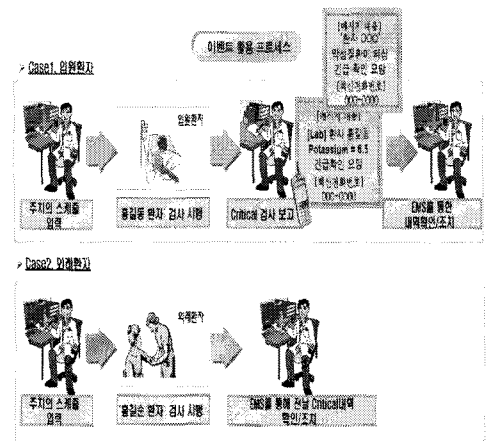


그림 3. 의료정보 이벤트 활용 프로세스

시행된 검사의 결과에 따라 Critical 결과가 주치의에게 보고되고, EMS(Event Monitoring System)를 통한 내역확인과 이에 따른 신속한 조치가 가능하다.

외래환자의 경우 주치의 스케줄을 입력하게 되면 외래환자 상태에 맞는 검사가 시행되고, 다시 병원을 방문하게 될 경우 EMS를 통해 이전의 Critical 내역의 확인과 함께 신속한 대응이 가능하다.

의료정보 모니터링 활용 프로세스는 [그림 4]와 같이 진료 지원 과와 감염내과/응급의학과 크게 두 가지로 나누어 살펴볼 수 있다. 진료지원과의 경우 환자가 병원에 와서 실시한 검사 결과에 따라 Critical 검사 항목들이 EMS를 통해 주치의에게 SMS로 발송내역이 보고된다. 따라서 주치의는 Critical한 환자들의 상태를 실시간으로 보고받을 수 있으며, 이에 따른 신속한 환자의 진료가 가능하다.

감염내과/응급의학과 의 경우 응급상황이 빈번히 발생하고, 이에 따른 신속한 조치와 대응이 필요하기 때문에 실시간 관리지표 모니터링이 필수적이다. 감염내과의 경우 항생제 사용현황, 혈액배양검사현황 등이 모니터링 되고, 특히 응급의학과 의 경우 응급의료센터

환자 통계와 응급의료센터에 대한 이벤트 모니터링이 이루어진다.

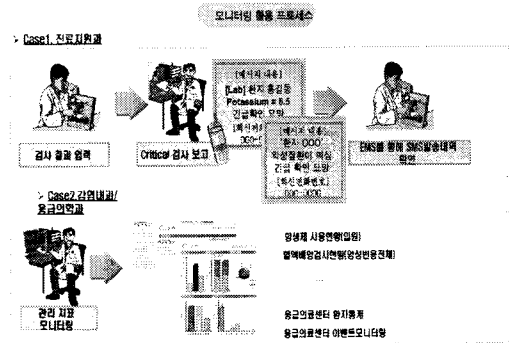


그림 4. 의료정보 모니터링 활용 프로세스

2. 의료정보 이벤트모니터링 시스템 구축

본 연구에서는 이벤트와 모니터링 프로세스를 바탕으로 Sense and Respond 기반의 의료정보 이벤트모니터링 시스템을 구축하였다.

의료정보 이벤트 모니터링 시스템은 [그림 5]와 같

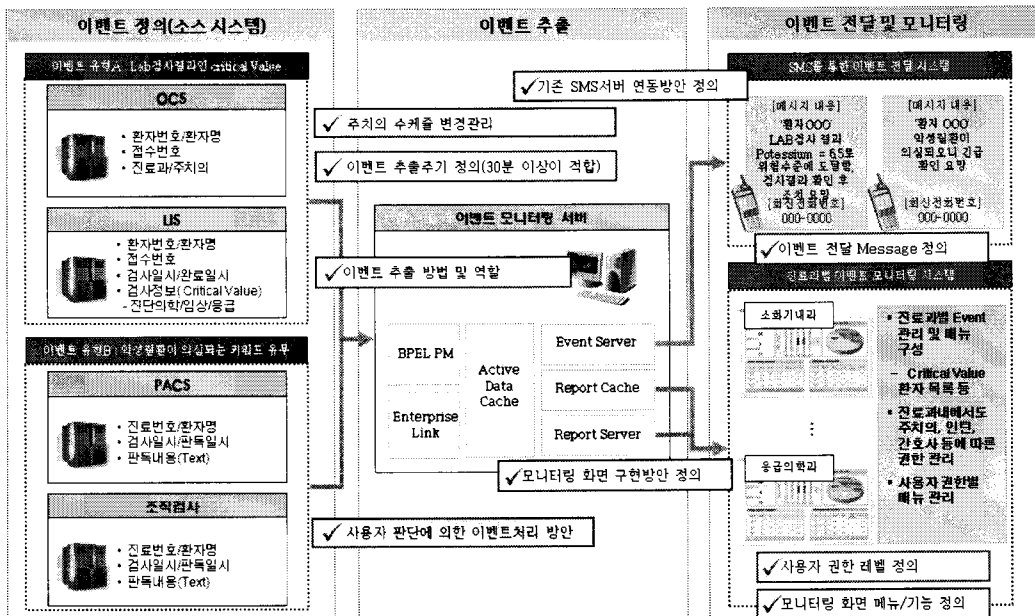


그림 5. 의료정보 이벤트모니터링 시스템 구성도

이 이벤트 정의, 이벤트 추출, 이벤트 전달 및 모니터링으로 구성된다.

이벤트 모니터링에서의 이벤트 전달 방법은 OCS(Order Communication System)와 LIS(Laboratory Information System)에서 정해진 추출 주기로 Critical에 해당하는 환자를 자동 추출하여 시스템에서 정의한 프로세스에 따라 동적, 정적으로 전달하는 자동 이벤트 Alerting 방법과, OCS내 LIS 병리 결과를 조회, 해당 환자 검사결과를 Click하여 기 정의된 담당자에게 전달하는 수동 이벤트 Alerting 방법으로 구성된다.

추출된 결과는 SMS를 통한 이벤트 전달 시스템과 진료과별 이벤트 모니터링 시스템으로 전달되어 진료과별 Event 관리 및 메뉴 구성이 가능하고 Critical Value에 따른 환자의 목록 관리를 할 수 있다. 또한 진료과내에서도 주치의, 인턴, 간호사 등에 따른 권한이 다르며 사용자 권한별로 메뉴가 관리된다.

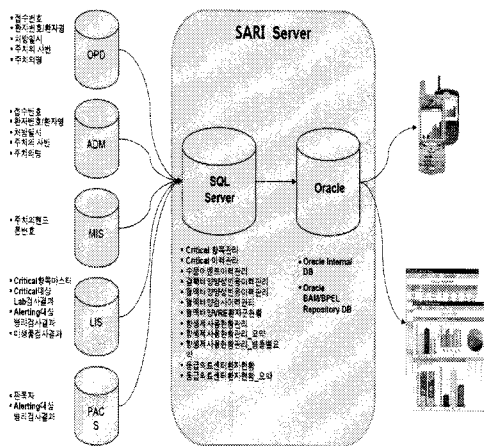


그림 6. 의료정보 이벤트모니터링 Architecture

의료정보 이벤트 모니터링의 아키텍처는 OPD, ADM, Management Information System(MIS, 경영정보 시스템) (MIS, Laboratory Information System(LIS, 임상병리검사정보시스템), Picture Archiving and Communication System(PACS, 의료영상저장전송 시스템) 등의 시스템을 각종 병원업무 시스템들의 KPI 분

석관점에서 데이터 추출 및 통합, SQL Server에서 Critical 항목관리와 이력관리를 거쳐 Oracle Internal DB에 저장된다. 저장된 데이터는 SMS나 모니터링으로 가시화시켜줌으로써 각 의료진이 의사결정과정에도움을 준다.

의료정보 이벤트모니터링 시스템 구축을 바탕으로 진단검사의학과에서 Critical 항목에 따라 이벤트 추출과 모니터링이 가능하도록 구현한 업무 프로세스는 [그림 7]과 같다.

현행 진료 업무 프로세스의 경우 환자의 검사를 시행하여 결과를 저장하고 이를 토대로 진료가 이루어지는 프로세스이다. 그러나 위험도가 높은 응급환자나 중증환자의 경우 검사 시행 후 지속적인 관리와 신속한 대응이 필수적이다. 따라서 [그림 7]의 프로세스와 같이 진단의학과에서는 LIS에 검사결과를 입력하면 LIS에서 정한 범위에 따른 Critical 여부가 판별되고 이에 따라 간호사는 Critical 대상 환자에 대한 경보를 발령하며, 주치의는 Critical 환자위험 식별이 신속하게 이루어질 수 있도록 구성 하여 실시간으로 검사 결과에 대한 조회가 가능하도록 구성하였다.

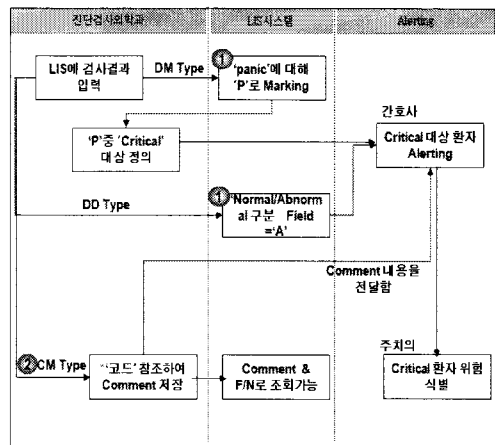


그림 7. 진단검사의학과 Critical항목 프로세스

[그림 8]은 응급의료센터의 환자를 모니터링 하는 프로세스로 OCS와 이벤트모니터링을 통해 응급의료센터 환자의 통계 및 응급의료센터 내 중증, 지체환자를 모

소화기 내과의 경우 Critical 과 Panic 검사를 바탕으로 환자별 Critical Value에 따라 정상, 주의, 위험으로 환자의 상태가 분류되고, 입원환자와 외래환자에 따라 각각 이벤트 발생내역이 실시간으로 모니터링 되어 관리된다.

IV. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 이벤트와 모니터링 프로세스를 바탕으로 Sense and Respond 기반의 의료정보 이벤트모니터링 시스템을 구축하였다. 시스템은 이벤트 정의, 이벤트 추출, 이벤트 전달 및 모니터링으로 구성되어, 보고자하는 의료정보를 실시간으로 파악 전달함으로써 실시간 대응이 가능하며, 실시간 정보 Tracking을 통해 병원 운영에 필요한 정보를 균형 있게 파악할 수 있다. 또한 이벤트 전달을 통해 사안별 조기 대응으로 환자의 Safety가 확보가 가능하며 병원의 업무상 다양한 문제점을 조기에 파악함으로써 업무의 효율성을 극대화할 수 있다.

특히, 실시간으로 위험에 처한 환자를 파악하고 해당 이벤트를 조기에 식별하여 신속한 대응이 가능함으로써 의료사고를 줄일 수 있을 뿐만 아니라 응급의료센터나 감염내과와 같은 진료과에서 Critical 환자에 대한 효율적인 대응이 가능하여 보다 나은 환자의 안전을 확보할 수 있다.

향후 연구는 의료기관의 환자 위험 관리 영역뿐만 아니라 환자 사후성 관리와 CDSS(Clinical Decision Support System, 진료 지원 의사 결정 시스템)을 비롯한 다양한 영역으로 확대하는 한편, RFID 와 연계하여 유비쿼터스 의료 환경을 구현하기 위한 구체적인 연구를 진행할 계획이다.

참고 문헌

- [1] 김갑주, 김재현, "감지반응 이론을 기반으로 한 공급체인 조직변화에 관한 연구 : 해병대 공급체인을 중심으로", Journal of the Korea Industrial and Systems Engineering, Vol.30, No.4, pp.155-163, 2007.
- [2] 김동수, "의료기관 프로세스 통합 관리를 위한 BPM 기술", 한국 인터넷 정보학회, 제6권, 제1호, pp.62-74, 2005.
- [3] 손성호, 정재윤, 조남욱, 강석호, "프로세스 기반 이벤트 분석을 이용한 비즈니스 활동 모니터링", 한국전자거래학회지, 제12권, 제2호, pp.219-231, 2007.
- [4] S. Josef and S. Andreas, "Management and Controlling of Time-Sensitive Business Process with Sense & Respond," IEEE, 2005.
- [5] 강복영, 조남욱, 김훈태, 강석호, "비즈니스 프로세스 관리 품질 향상을 위한 실시간 위험 수준 측정", 한국산업경영시스템학회 춘계학술대회 논문집, 2008.
- [6] 한관희, 강진구, "실시간 기업을 위한 비즈니스 활동 모니터링 시스템의 설계 및 구현", Entruue Journal of Information Technology, No.2, 2008.
- [7] 박민재, 정우진, 김광훈, "RTE 실현을 위한 BPM 기술 동향", 한국 인터넷 정보학회, 제8권, 제 3호, pp.16-21, 2007.
- [8] 최성, "프로세스 관점에서 생산성 향상을 위한 BPM절차 연구", 한국 인터넷 정보학회, 제6권, 제1호, pp.7-13, 2005.
- [9] E. Enrique, J. Angeles, R. Fernando, R. Jorge, "ONE STEP BEYOND: MAKING B2B DECISIONS WITH BUSINESS ACTIVITY MONITORING AND SOCCER," IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, 2004.
- [10] Tho Manh Nguyen Josef Schiefer, A min Tjoa "Sense & Response Service Architecture(SARESA): An Approach towards a Real-time Business Intelligence Solution and its use for a fraud Detection Application," Proceedings of the 8th ACM international workshop on Data Warehousing and OLAP,

[1] 김갑주, 김재현, "감지반응 이론을 기반으로 한 공급체인 조직변화에 관한 연구 : 해병대 공급체인을 중심으로", Journal of the Korea Industrial

pp.77-86, 2005.

- [11] 김광명, 민용기, 김선호, "BPM 및 적용 사례 소개", 한국전자거래학회학술대회발표집, pp.103-108, 2003.
- [12] 김동범, 안수관, 김봉택, "업무 효율성 향상을 위한 BPM 소개와 철도공사의 BPM 모델링", 한국철도학회 학술대회발표논문집, pp.1-8, 2005.
- [13] H. K. Kim, R. Y. Lee, and H. S. Yang, "Frameworks for Secured Business Process Management Systems," IEEE Computer Science 2006.
- [14] 김민수, "통합 비즈니스 프로세스를 통한 기업정보 시스템의 상호 운영성", 한국정보과학회, 제22권, 제7호, pp.22-25, 2004.
- [15] O. Frank, The Horizontal Organization.
- [16] S. Alexander, S. S. Josef, "Agile Business Process Management with Sense and Respond," IEEE International Conference on e-Business Engineering, 2007.
- [17] 오민석, 황두원, 송영웅, 최윤기, "건설 기업의 프로세스 경영 도입 현황과 발전 방향", 대한건축학회 학술대회 논문집, 제 27권, 제1호, 2007.
- [18] 허원창, 배혜림, 강석호, "RTE를 위한 비즈니스 프로세스 분석 모형", 한국경영과학회 학술대회 대회논문집, pp.713-716, 2004.

저자소개

강운구(Un-Gu Kang)

정회원

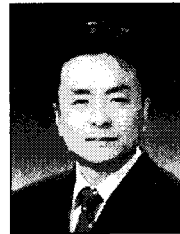


- 2001년 2월 : 인하대학교 대학원 전자계산공학과(공학박사)
- 2002년 ~ 2006년 : 뉴미디어연구소장
- 2007년 ~ 현재 : U-헬스케어연구소장
- 2009년 ~ 현재 : 가천의과학대학교 산학협력단장
- 2004년 ~ 현재 : 가천의과학대학교 의료공학부 IT학과 교수

<관심분야> : 소프트웨어공학, u-헬스케어, 의료정보, USN

이영호(Young-Ho Lee)

정회원



- 2005년 8월 : 아주대학교 의과대학 의료정보학과(의학박사)
 - 2000년 ~ 2002년 : 한국 IBM BI & CRM EM
 - 2007년 ~ 현재 : ISO/TC215 전문위원
 - 2009년 ~ 현재 : 가천의과학대학교 교육개발센터소장
 - 2002년 ~ 현재 : 가천의과학대학교 의료공학부 IT학과 교수, u-헬스케어연구소 책임연구원
- <관심분야> : 데이터마이닝, 의료정보, U-헬스케어

김시라(Si-Ra Kim)

준회원



- 2006년 3월 ~ 현재 : 가천의과학대학교 IT학과
 - 2008년 3월 : 가천의과학대학교 유-헬스케어연구소
- <관심분야> : 의료정보, u-헬스케어

윤영미(Young-Mi Yoon)

정회원



- 1981년 2월 : 서울대학교 미생물학과(이학사)
 - 1981년 6월 : 오하이오 주립대학 수학과(학사수료)
 - 1987년 3월 : 스탠포드대학교 컴퓨터과학과(공학석사)
 - 2008년 8월 : 연세대학교 컴퓨터과학과(공학박사)
 - 1987년 5월 ~ 1993년 5월 : IntelliGenetics Inc., California, USA, Software Engineer
 - 1995년 3월 ~ 현재 : 가천의과학대학교 의료공학부 IT학과 교수, u-헬스케어연구소 책임연구원
- <관심분야> : 데이터베이스 시스템, 데이터마이닝, 바이오인포매틱스