

SAPHIRE; Anlamsal Birlikte İşlerlik Platformu Tabanlı Akıllı Sağlık Takibi

Aylin BAYRAK^a

^aTepe Teknoloji, Ankara

Intelligent Healthcare Monitoring based on a Semantic Interoperability Platform

Abstract

The medical practitioners at all levels are becoming more overloaded as the aging population of Europe increases. While the fall in mortality rates among older people, has increased the demand for healthcare. On the other hand, information technology, combined with recent advances in networking, mobile communications and wireless medical sensor technologies offers a great potential to support healthcare professionals and to deliver health care services at a distance hence providing the opportunities to improve healthcare.

The SAPHIRE project aims to develop an intelligent healthcare monitoring and decision support system on a platform integrating the wireless medical sensor data with hospital information systems. In the SAPHIRE, the patient monitoring is achieved by using agent technology where the “agent behavior” is supported by intelligent clinical decision support systems which is based on computerized clinical practice guidelines, and access the patient medical history stored in medical information systems through semantically enriched Web services to tackle the interoperability problem. In this way, not only the observations received from wireless medical sensors but also the patient medical history is used in the reasoning process of the clinical decision support system. Coupled with increased demands on healthcare delivery systems, this rapid growth has made the practice of medicine increasingly complex. Despite the widespread publication of clinical standards and practice guidelines, however, healthcare professionals have difficulties in understanding and applying these guidelines in the clinical care setting. This necessitates computerized decision support systems automating clinical guidelines to support the health professionals.

In the SAPHIRE project, the clinical decision support system to be incorporated into the system as an agent behavior, will access patient medical history stored in medical information systems through semantically enriched Web services to tackle the interoperability problem. In this way, not only the observations received as patient’s physiological signs data but also the patient medical history will be used in the reasoning process. We address the interoperability problem in the SAPHIRE project by exposing the data coming from sensors as well as the data stored in medical information systems as semantically enriched Web services; that is, we annotate both the functionality and the messages of these Web services through standard based ontologies. In this way, the “functional interoperability” which allows different platforms to exchange information is solved by making use of Web services and the “semantic interoperability” is handled by using ontologies based on medical standards. Using ontologies lets different medical platforms to interoperate at the semantic level, since we can define mappings and translations between ontologies. The SAPHIRE system will continuously monitor the patients through dedicated agents and will support the healthcare professionals through intelligent decision support system it will develop that will produce and send alerts to the related people.

SAPHIRE enable healthcare professionals to study and monitor many pre-hospital, in hospital and ambulatory patients any time with a high accuracy with the help of the intelligent decision support system. From the point of view the patients, SAPHIRE advantages are getting better treatment and the possibility to be hospitalized at home. Through its homecare application, SAPHIRE will enhance quality of life for elders, improve healthcare through prevention and early detection of disease; lower soaring healthcare costs.

Key Words

Health informatics; Clinical decision support systems; Semantic interoperability; Ontology; Wireless sensors; Agent

Özet

Avrupa'daki yaşlı nüfus arttıkça her düzeyden sağlık personelinin yükü de daha çok artıyor. Yaşam süresindeki artış, sağlık hizmetlerine olan beklentileri ve talepleri de artırmıştır. Bunun yanısıra, mobil iletişim, kablosuz sağlık algılayıcıları, ağ ve internet teknolojilerindeki gelişmelerle paralel olarak bilgi sistemleri, sağlık profesyonellerine büyük katkılar sağlamakta, uzaktan gerçekleştirilebilecek sağlık hizmetleri ile, sağlık hizmetlerinin kalitesinin artırılması imkanı sunulmaktadır

SAPHIRE projesi çerçevesinde akıllı sağlık takip ve karar destek sistemleri geliştirerek, kablosuz medikal algılayıcılardan elde edilen bilginin günümüzde kullanılan sağlık bilgi sistemlerine entegrasyonunu sağlamak amaçlanmıştır. Hasta takibi, kullanılacak olan 'akıllı ajan' teknolojisi ve bu ajanların davranışlarını belirlemede kullanılacak klinik uygulama kılavuzlarına dayalı olarak çalışacak akıllı karar destek mekanizmaları sayesinde sağlanacaktır. Yapılacak olan sistemde değişik sağlık bilgi sistemlerinde depolanmış hastalara ait gerekli bilgilere, birlikte işlerliği ve bilgi uyumunu sağlayabilmek için anlamsal olarak zenginleştirilecek web servis teknolojileriyle ulaşılabilecektir. Bu sayede medikal algılayıcılardan elde edilen bilgiler ve gözlemler ile birlikte hastanın geçmiş sağlık bilgileri de mantıksal işleme sürecinde kullanılabilir. Sağlık hizmetlerine duyulan talebin artmasıyla beraber tıp uygulamaları giderek karmaşıklaşmıştır. Sağlık uzmanları, yaygınlaşmış sağlık standartlarına ve uygulama kılavuzlarına rağmen, bu kılavuzları anlamada ve kullanmada zorluk çekebilmektedir. Bu problem beraberinde klinik kılavuzlarında belirtilen metod ve bilgileri otomatikleştirmek için bilgisayara bağlı karar destek sistemlerinin gereksinimini artırmaktadır.

SAPHIRE projesinde klinik karar destek mekanizması sistemde ajanların davranışlarını sağlayacak bir mekanizma olarak kullanılacaktır. Bu sistem, hastaların sağlık bilgi sistemlerinde depolanmış medikal bilgilerine anlamsal olarak zenginleştirilecek web servisler aracılığıyla ulaşacak ve böylece birlikte çalışılabilirlik problemleri aşılmış olacaktır. Bu yolla bilgilerin mantıksal işleme sürecinde sadece algılayıcılardan elde edilecek hastanın o andaki fizyolojik belirtileri değil, hastanın geçmiş medikal bilgileri de kullanılacaktır. SAPHIRE projesi sayesinde bütün bu birlikte çalışabilirlik problemleri, hem algılayıcılardan elde edilen verilere ve hem de sağlık bilgi sistemlerinde saklı verilere, işlevselliği ve kullandıkları mesaj yapıları ontolojiler yardımı ile belirtilmiş web servisler yardımıyla ulaşılarak çözülecektir. Böylece bilgi alışverişi sırasında oluşan işlevsellik ve anlamsal farklılıklar belirtilen web servisleri ve ontolojileri ile çözümleneceklerdir. Ontolojiler ve bunların arasında tanımlanacak ontoloji eşleşmeleri yardımı ile farklı medikal platformlar arasında anlamsal bütünlük sağlanacaktır. Böyle bir 'birlikte işlerlik' platformunun oluşturulması bize daha sonra sağlık takip sürecinde karar destek sisteminin oluşturulmasına imkan sağlayacaktır. Bütün bunlarla birlikte sistem her hastaya tahsis edilmiş ajanlar yardımıyla hastaları sürekli olarak izleyebilecek ve sağlık uzmanlarına karar destek mekanizması sunarak yardım edecektir.

Sağlık personeli geliştirilen bu akıllı karar destek sistemi ile, birçok yatan, ayaktan ve evdeki hastalar için daha doğru kararlar verebilecek ve bu hastaların daha iyi takibini sağlayabilecektir. Hasta tarafında ise SAPHIRE daha iyi tedavi ve evde bakım şansını artırmaktadır. Evde bakım uygulamalarında ise, yaşlıların hayat kalitesini artırması, hastalıkların önceden teşhisi ve sağlık harcamalarının azaltılması gibi faydalar sağlaması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler

Tıp bilişimi; Sağlık karar destek sistemleri; Anlamsal birlikte işlerlik; Ontoloji; Kablosuz medikal algılayıcılar; Mobilite; Akıllı ajan