

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KANITA DAYALI TIP TEMELLİ SORU YANIT SİSTEMİ

TIBBİ BİLİŞİM
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALİ RIZA ARIBAŞ

İZMİR-2018

DEU.HSI.MSc-2010970025

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KANITA DAYALI TIP TEMELLİ SORU YANIT SİSTEMİ

ALİ RIZA ARIBAŞ

TIBBİ BİLİŞİM
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN: DOÇ. DR. ADİL ALPKOÇAK

DEU.HSI.MSc-2010970025

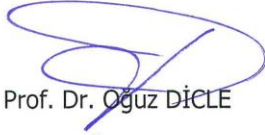
Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Medikal İnfomatik Anabilim Dalı, Tıbbi Bilişim Yüksek Lisans programı öğrencisi Alirıza Arıbaş "KANITA DAYALI TIP TEMELLİ SORU YANIT SİSTEMİ" konulu Yüksek Lisans tezini 24/07/2018 tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.



Doç. Dr. Adil ALPKOÇAK

BAŞKAN

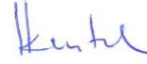
(DEÜ Medikal İnfomatik AD)



Prof. Dr. Oguz DICLE

ÜYE

(DEÜ Medikal İnfomatik AD)



Dr. Öğr. Üyesi Kaan KURTEL

ÜYE

(İzmir Ekonomi Üni. Yazılım Müh.)

Doç. Dr. Alper SELVER

YEDEK ÜYE

(DEÜ Elektrik-Elektronik Müh.)

Dr. Öğr. Üyesi Ufuk ÇELİKKAN

YEDEK ÜYE

(İzmir Ekonomi Üni. Yazılım Müh.)

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
TABLO DİZİNİ	iii
ŞEKİL DİZİNİ	iv
KISALTMALAR	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	1
ABSTRACT	2
1. GİRİŞ ve AMAÇ	3
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Kanıta Dayalı Tıp	4
2.2. PICO Biçimi	5
2.3. Soru Yanıt Sistemleri.....	7
2.4. Biyomedikal Alanındaki Soru Yanıt Sistemleri	8
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	14
3.1. Araştırmanın Tipi	14
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı.....	14
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları.....	14
3.4. Çalışma Materyali	14
3.5. Araştırmanın Değişkenleri.....	17
3.6. Veri Toplama Araçları.....	17
3.7. Araştırma Planı ve Takvimi	18
3.8. Verilerin Değerlendirilmesi.....	19
3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları	19
3.10. Etik Kurul Onayı.....	19
3.11. Sistem Yapısı	19
3.11.1 Donanım	21
3.11.2 Yazılım	22

a. Sunucu İşletim Sistemi.....	22
b. Veritabanı Sistemi.....	23
c. Web Sunucu.....	23
3.11.3. Metin ve Veritabanı İşlemleri.....	24
3.11.4. Arama İşlemi ve Sonuçların Görüntülenmesi	29
3.11.5. Sonuçların Yeniden Sıralanması.....	31
3.11.6. Yapılan Deneyler.....	31
4. BULGULAR	35
5. TARTIŞMA	37
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	39
7. KAYNAKLAR	40
8. EKLER.....	46
EK-1 Veritabanı Varlık-İlişki Diyagramı	46
EK-2 Olgü Deneyleri ve Sonuçları	52
EK-3 Kurum İzni.....	76
EK-4 Etik Kurul Onayı	77
EK-5 ARBİS Araştırmacı Özgeçmişı.....	78

TABLO DİZİNİ

Tablo 1 PubMed Verileri Kullanan Soru Yanıt Sistemleri.....	13
Tablo 2 Olgu 1 PICO biçimi (41).....	32
Tablo 3 Olgu 1 deney sonuçları	35
Tablo 4 Deney Sonuçları	36



ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1 Kanıta Dayalı Tıp Piramiti	4
Şekil 2 Postgres-XL Mimarisi.....	16
Şekil 3 Araştırma Planı ve Takvimi	18
Şekil 4 Sistemin Yapısı	20
Şekil 5 Çalışmada kullanılan küme bilgisayar(cluster computer)	21
Şekil 6 Veritabanı Varlık-İlişki Diyagramı.....	25
Şekil 7 "triple" ve "article" Tabloları Varlık-İlişki Diyagramı.....	26
Şekil 8 PICO Sorgu Ekranı Görünümü	30
Şekil 9 Anasayfa Görünümü	33
Şekil 10 Arama Sonuçları görünümü	34

KISALTMALAR

PICO	Problem Intervention Comparison Outcome
SPIDER	Sample Phenomenon of Interest Design Evaluation Research
PICOT	Problem Intervention Comparison Outcome Time
POE	Patient Oriented Evidence
POEM	Patient Oriented Evidence that Matters
DOE	Disease Oriented Evidence
NIH	National Institutes of Health, sağlık araştırma ajansı
NLM	U.S. National Library of Medicine
NCBI	The National Center for Biotechnology Information
NLP	Natural Language Processing
OpenIE	Open Information Extraction
MeSH	the Medical Subject Headings
PHP	Hypertext Preprocessor
RHEL	RedHat Enterprise Linux
TXT	Text file
Lucene/SOLR	Enterprise search server
WordNet	A large lexical database of English
UMLS	Unified Medical Language System
CLEF	Crosss-Language Evaluation Forum
TREC	The Text REtrieval Conference
QA	Questin Answering
POS-tag	Part-of-speech tagging
IDF	Inverse document frequency
TF	Term frequency
OHDSI	Observational Health Data Sciences and Informatics
XML	eXtensible Markup Language

TEŞEKKÜR

Tez çalışmasında ve hazırlanmasında büyük katkı sağlayan tez danışmanım Doç.Dr. Adil ALPKOÇAK'a kılavuzluğu ve tükenmez sabrı için ne kadar teşekkür etsem azdır. Desteklerini her zaman sürdüren Medikal İ informatik Anabilim Dalı başkanı Prof.Dr. Oğuz DİCLE'ye ve katkısı olup adını yazamadığım tüm medikal informatik mezunu arkadaşlarıma teşekkür ederim.



KANITA DAYALI TIP TEMELLİ SORU YANIT SİSTEMİ

Alirza Arıbaş, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İnciraltı Yerleşkesi, Balçova İzmir,
ali.aribas@ceng.deu.edu.tr

ÖZET

Amaç: Sağlık alanındaki araştırmacıların, her geçen gün hızla artan sayıda bilimsel makaleleri takip edip güncel kalmalarına yardımcı olabilecek, PubMed verileri üzerinde PICO biçimine uygun anlamsal arama yapabilen bir soru yanıt sistemi tasarımı ve gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır.

Yöntem: PubMed verileri indirildi ve ardından veritabanına kaydedildi. Doğal dil işleme aracıyla PubMed özetlerinden özne-yüklem-nesne üçlüleri şeklinde anlamsal ilişkiler çıkarılarak, veritabanına kaydedildi. Web sayfası tasarlanarak sorular PICO biçimine uygun olarak alındı. Veritabanı sorgusuna dönüştürülerek veritabanından sorgulandı. Alınan sonuçlarda en çok atıf alan ve en güncel olan makale, en başta olmak üzere belirlenen şekilde sıralanarak liste halinde kullanıcıya sunuldu.

Bulgular: PICO biçiminde kullanıcıdan alınan sorularla klinisyenler/uzmanlar için kanıta dayalı tıbbi yönelik yardımcı olacak bilgiler getirilmiştir.

Sonuç: Sağlık alanındaki olgulara uygun kanıtların PubMed arşivinden bulunup getirilmesi için PICO temelli bir sorgulama aracıyla, soru yanıt sistemi geliştirilmesi sağlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: PubMed, soru yanıt sistemi, kanıta dayalı tıp, PICO

A QUESTION ANSWERING SYSTEM ON EVIDENCE BASED MEDICINE

Aliriza Aribas, Medical Informatics MSc Program, Inciralti Campus Izmir,
ali.aribas@ceng.deu.edu.tr

ABSTRACT

Objective: In this study, it is aimed to design and implement a question answering system that can search semantics in PubMed data, according to PICO format, which will enable researchers in health to keep themselves updated despite of increasing number of scientific articles.

Method: PubMed database was downloaded and then imported to the database. Semantic triple relations - subject, predicate and object - are extracted from the abstracts and saved into the database. User questions were taken as PICO formatted questions and transformed into SQL query to fetch results from the database. The result was shown as a list descending order by citation count and completion date of the article.

Results: In the case of PICO-formatted user questions, clinicians / specialists were provided with helpful information for evidence-based medicine.

Conclusion: A question-answering system has been developed through a PICO format based tool to retrieve appropriate evidence for health clinicians/experts from the PubMed archive.

Keywords: PubMed, question answering, evidence based medicine, PICO

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Sağlık alanındaki verinin katlanarak arttığı son yıllarda, büyük veri içinde etkin bir şekilde arama yapma beraberinde kısıtlılıklar getirmiştir. Her ne kadar bu kadar verinin depolanması ve erişim sürelerinin kısaltılması teknolojik açıdan olanaklı olsa da, araştırmacının konusuna ait aranılanı bulması hala tam çözülmemiş bir problemdir. Sağlık alanında nitelikli bilgiye ulaşmanın yanı sıra hastalığa, tanılamaya ya da tedaviye yönelik aramalar için arama motorları gün geçtikçe daha fazla teknik kullanarak geliştirilmektedir.

Sean Young ve ark. geliştirdikleri araç ile Frengi ve cinsel yolla bulaşan hastalıkların sosyal medya ve Google aramaları yardımıyla önceden saptanması için arama motoru modeli geliştirmişlerdir (1). Dilbilimsel ve veri madenciliği yaklaşımlarıyla üstesinden gelinen arama ve bilgi getirme probleminde, sağlık alanına özel yapılandırılmış yaklaşımlar gelişme sürecindedir. Bu nedenle genel konuları sağlık alanında değerlendirebilecek araçlar geliştirilmektedir (2) (3).

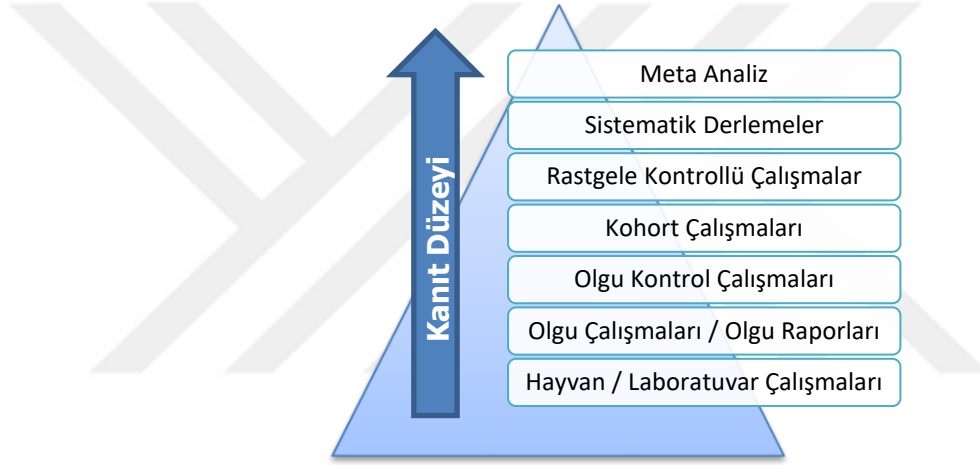
Kanıtı dayalı tıbbın ve probleme dayalı öğrenme eğitiminin sahip olduğu yöntemlerden biri olan PICO biçimi kullanıcıdan soru almak için kullanılmıştır. Kanıtı dayalı tıpta oluşturulan yapılandırılmış sorulara PICO biçimi adı verilmektedir. (4). Kanıtı dayalı tıp alanına özel kullanılan PICO biçiminde "P" hasta/nüfus/sorun (patient/population/problem), "I" girişim/tedavi (intervention/prognose), "C" karşılaştırma (comparison) ve "O" sonuç/çıktı (outcome/result) olarak kullanılır.

Bu çalışmada kanıtı dayalı tıp alanında araştırmacılara yardımcı olacak soru yanıt sistemi geliştirilmesi amaçlanmıştır. PubMed veritabanına son yıllarda üstel olarak artan sayıda yayın katılmaktadır. Bu yayınlar arasında aradığını bulmak amacıyla PubMed üzerinde çalışan birçok arama motoru ve soru yanıt sistemi geliştirilmektedir. Metin madenciliği teknikleri ve metin işleme yöntemleri de gelişme göstermektedir. Kanıtların bulunup getirilmesi amacıyla kullanılan metin araçları kullandıkları yöntem ve tekniğe göre farklılıklar göstermektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kanıta Dayalı Tıp

Kanıta dayalı tıp (KDT), "bireysel hastaların bakımı hakkında karar vermek için mevcut en iyi kanıtın güvenilir, açık ve bilinçli kullanımı"dır. (5) Klinisyen/uzman hastanın öyküsünü en iyi değerlendirebilecek şekilde öğrendikten sonra uygulayacağı tedavi ya da girişime karar verirken kanıtlardan yararlanır. Bu kanıtların güvenilirlik düzeyi, güncelliği ve diğer kriterlerine deneyimleri doğrultusunda karar verir. Şekil 1'deki Kanıta Dayalı Tıp Piramidinde görüldüğü gibi çalışma katı yükseldikçe kanıt düzeyinin derecesi artmaktadır.



Şekil 1 Kanıta Dayalı Tıp Piramiti

Kanıtlara ulaşmak ve hastanın bakım sürecine karar vermek üzere kanıta dayalı tıp beş ayrı süreçten oluşmaktadır:

1. Problemin klinik soruya dönüştürülmesi
2. Kanıtların belirlenmesi
3. Kanıtları değerlendirilmesi
4. Kanıtların uygulanması
5. Sürecin değerlendirilmesi (6)

Klinik sorunun tanımı üç temel kavramdan oluşmaktadır: hastanın özellikleri, uygulanacak girişim ve istenen sonuç. (6) Oluşturulan klinik soru bu üç temel kavramı içerecek şekilde, açıkça aranılan kanıt ifade edebilir olmalıdır.

Kanıtı Dayalı Tıp piramidinde (7) üzerinde çalıştığımız düzey, olgu çalışmaları ve olgu raporları olarak seçilmiştir. Bu düzeydeki yayınlarda saklı kalmış ve anlamsal arama motoru için çıkarılan ilişkilerin sunulması amaçlanmıştır.

PubMed, ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü'nün biyomedikal alanındaki bir çok yayını bir arada indekslediği ücretsiz erişime açık veritabanıdır. Belli özelliklere sahip akademik dergilerin yayınları incelenerek özet metinleri ve yayın bilgileri veritabanına eklenir. PubMed yayınlarından kanıtı dayalı tıp alanına yönelik de yararlanılabilir.

2.2. PICO Biçimi

Sorular kanıtı dayalı tıbbın ardındaki güçtür. Soru olmaz ise KDT gereksizdir. (8) Net bir soru sormak zor olabilir. Birçok klinisyen/uzman hekim geniş ve odaklanmamış bir şekilde sorular sorabilir. Örneğin, her kemoterapi seansından önce ciddi ve belirgin beklentisel bulantı ve kusmaya sahip genç bir erkek hastası olan bir doktorun "arabayla gelirken sürekli hasta hissetmesine buradaki neyden çok korkuyor" sorusu kafasını meşgul ediyor olabilir. Ancak şu soru daha yararlıdır: "Kemoterapi ilişkili beklentisel bulantı – kusmada (patient/hasta), bilişsel davranış terapisi (intervention/girişim), kusma ataklarının sıklığını ve şiddetini azaltır mı? (outcome/sonuç)". Net bir soru oluşturmak, öğrenmede son derece yararlı olmaktadır. Elektronik aramaları geliştirir. Ayrıca uzmanlardan/meslektaşlarından doğrudan yanıtlar almayı kolaylaştırır. (9)

PICO kavramı 1995'te Richardson ve ark. tarafından klinik soruları, aranabilir anahtar kelimelere ayırmak için tanıtılmıştır.

P – Patient / Problem – Hasta / Sorun: Hasta kimdir? Hastanın en önemli özellikleri nelerdir? Birincil sorun, hastalık veya varolan durum nedir?

I – Intervention - Girişim: Dikkate alınan ana girişim nedir?

C – Comparison - Karşılaştırma: Karşılaştırma yapılacak ana girişim nedir?

O – Outcome - Sonuç: Beklenen önlemler, iyileştirmeler veya etkiler nelerdir? (8)

Örneğin, "Ayşe Hanım'ın oğlu yakın zamanda hipertansiyon tanısı almış ve ACE inhibitörü kullanmaya başlamıştır. Ayşe Hanım'ın oğlu uzun bir süredir annesine uygulanan tedavinin hala uygun bir tedavi olduğu ile ilgili kaygılarını annesiyle paylaşmış, Ayşe Hanım da durumu görüşmek üzere hekime başvurmuştur" öyküsü PICO biçiminde ifade edilirse "Yaşlı hastalarda kan basıncının kontrol edilmesinde ve yan etkilerin en aza indirilmesinde ACE inhibitörleri beta-blokerlerden daha mı etkilidir?" sorusu elde edilir.

Kanıtların bulunması; MEDLINE, ikincil dergiler, sistematik derlemeler ve klinik uygulama kılavuzlarını içeren bilgi ürünlerinin hiyerarşisi hakkında bilgi gerektirmektedir. Uygun bilgilere ulaştıktan sonra, klinisyen kanıtları yorumlamalı ve hastaya özel hasta bakımı karşılaşmasında uygulamalıdır. Süreç uygun biçimde yürütüldüğünde hasta bakım kalitesini ve sağlık sonuçlarını iyileştirme potansiyeline sahiptir. (6)

Ayrıca, bilgi çağının büyük sorunlarından biri de, 28 saatlik günü icat etmeden, tıbbi bilgidaki hızla büyümenin nasıl üstesinden gelineceğine dair çözüm beklemektedir. (5)

2.3. Soru Yanıt Sistemleri

Soru yanıt sistemi, bilgi getirme ve doğal dil işleme alanlarında faaliyet gösteren, insan yapısından esinlenerek bilgisayar ortamına aktarılmış metinsel yetenekleri olan bilimsel bilişim disiplini. Bilgi ihtiyacı doğrultusunda geliştirilmiş bu sistemler sayesinde anlamsal web, insan-makine etkileşimini artırmıştır (10).

Soru yanıt sistemleri uygulama alanı genel ya da kısıtlı olabilir. Tek soru tipi ya da çoklu soru tipi desteklenebilir. Bu sorular Evet/Hayır, listeleme, genel kabul, varsayımsal, gündelik soru tiplerinden olabilir. Veri kaynakları yapılandırılmış, yarı-yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış olabilir. Aynı zamanda bu veri kaynakları boyuta, dile, heterojeniteye, biçime ve ortama göre değişiklikler gösterebilir. Soru analizi içeren soru yanı sistemlerinde, sorular yapısal, sözdizimsel, anlamsal, eyleme-araştırmaya yönelik, beklenen yanıtı göre ya da odak çıkarımı işlemlerine göre kategorize edilir.

Bu çalışmadaki soru yanıt sistemi, metin madenciliği yöntemlerinden biri olan doğal dil işleme yöntemleriyle metinlerden çıkarılarak elde edilen ve veritabanına kaydedilen anlamlı bilgiler, sorulan sorulara yanıtlar olarak verilmektedir. Diğer yandan biçimsel metinlerin çıkarılarak kullanılması da mümkündür. Doğal dil işleme üzerine çözümleme, anlama, yorumlama, özetleme gibi konularda çalışmalar yapılmaktadır.

Soru Yanıt Sistemlerinin gelişim süreci içinde biyomedikal, sağlık ve alt dallarına katkısı, alana özgü soru yanıt sistemlerinin geliştirilmesiyle birlikte The Text REtrieval Conference (TREC) sonuç yayınlarında ve yarışmalarında gözlemlenebilir (11). Soru yanıt sistemlerinde hibrit tekniklerin kullanımı ile anlamlı bir şekilde artan sistem başarımları üzerine birçok çalışma yapılmıştır (11). Geneli itibarıyla soru yanıt sistemleri sağlık alanında anlamsal bilgi tabanları üzerinde çalışan sistemler olarak geliştirilmişlerdir (12).

Bu çalışmanın biyomedikal alanın geneline yönelik olması, işlenmeye uygun yapılandırılmış ve yapılandırılmamış verilere sahip olması, üzerinde bir çok aracın geliştirilebilmeye uygun olması, KDT dışındaki yöntemlere açık olması nedeniyle diğer

Çalışmalardan farklıdır. Küme bilgisayar üzerinde çalışması nedeniyle hızlı yanıt vermesi, son teknolojik veritabanı sistemlerine uyumlu olması, bir çok programlama dilinde geliştirilebilecek araçlara uygun olması ve sürekli erişilebilir bir web adresinde hizmet vermesi çalışmanın işlevselliğini artırmıştır.

2.4. Biyomedikal Alanındaki Soru Yanıt Sistemleri

Unified Medical Language System (UMLS), bilgisayar sistemleri arasında birlikte çalışabilirliği sağlamak için birçok sağlık, biyomedikal sözcük ve standartları bir araya getiren sistemdir. Elektronik sağlık kayıtları, sınıflandırma araçları, sözlükler ve dil çeviricileri gibi uygulamaları geliştirmek için UMLS kullanılabilir (13). UMLS sağlıkla ilgili dil araçları ve kitaplıkların birleştirilmiş bir yapısını da sunmaktadır.

zetleme ve bilgi çıkarımı tekniğinin birlikte kullanımı ile PubMed verileri üzerinde soru yanıt sistemini geliştiren Fushman ve ark., UMLS ontolojisinin kullanımının başarımı artırdığını çalışmalarında göstermişlerdir. UMLS konsept kitaplığında tedavi ya da girişim ile ilgili konseptler ve geliştirdikleri sonuç çıkarım yazılımıyla elde ettikleri anlamsal metinleri daha iyi arama sonuçları elde etmek için kullanılmıştır. PubMed zetleri, UMLS kitaplığından edinilen konseptler doğrultusunda kümeleme yöntemiyle işlenmiş ve yanıtlar bu kümelere göre kategorilere ayrılmıştır. Çalışma odaklandığı konu itibariyle hastalığa özgü farmakoloji üzerinde etkin bir sistem meydana getirmiştir (14).

askHERMES, National Institute of Health (NIH) tarafından desteklenen Hermes projesinin bir yesi olan PubMed üzerinde kompleks sorulara yanıt vermek amacıyla Java dilinde geliştirilmiş bir yazılımdır. UMLS, Lucene/Solr ve WordNet gibi metin araçlarını kullanarak arama sorgusunu genişletmeyi, bu doğrultuda arama sonuçlarını iyileştirmeyi hedeflemiştir. Soru tiplerini sınıflandırarak, tanımsal sorulara gerçeklik(factoid) ifade eden bilgi çıkarımlarından verdiği yanıtlarla arama sonuç listesi görüntülemektedir (15) . Makine ğrenmesi yardımıyla, bilgi ihtiyacına yanıt vermek için soru odaklı anahtar sözcükler kümelenmiş, UMLS ile sorgular genişletilmiştir. İlgili soru çıkarıcı aracılığıyla dokümanların çıkarımı, ilgili

dokümanlardan özetlerin çıkarımı yapılmıştır. Özetlemeler yapılırken en yaygın alt metin fazlalıkları saptanmış ve sonuçlar arındırılmıştır. PubMed verilerinin tümü üzerinde yapılan bu işlem çalışma yayınlandığı 2011 yılı döneminde tam aralıkla çalışan öncü bir sistem olmuştur.

Anlamsal çıkarımlar üzerine geliştirilen ve sorulardan konsept-iliski-konsept anlamsal üçlülerini kategorize ederek farklı bir yaklaşım ortaya koyan başka bir çalışmada 66 biçimsel-anlamsal desen elde edilmiştir. Bu belirgin desenler 8 soru tipine kategorize edilmiştir (16). Başka bir çalışmada ise bu kategoriler 31'e çıkarılarak daha konuya özgü sonuçlar elde edilmesi amaçlanmıştır (17). Gün geçtikçe PubMed üzerinde artan bilginin ve verilerin içinden arama yapmanın güçleşmesi üzerine SemMedDB veritabanı oluşturulmuştur. Tüm PubMed makalelerinin başlık ve özet kısımları doğal dil işleme teknikleri kullanılıp anlamsal bilgi üçlüler çıkarılarak veritabanına kaydedilmiştir. Özne, yüklem ve nesne üçlülerinden oluşan bu anlamsal bilgi üçlüler, sağlık alanında çalışanların hipotez üretmelerine ve literatür tabanlı aramalarına yardımcı olmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Tüm kullanıcıların erişimine web aracılığıyla açılarak PubMed'in kendi arama motorunda bulunmayan anlamsal arama özelliğini sunmuşlardır. Anlamsal bilgileri çıkarmak için Entrez aracı ile PubMed içindeki makale başlığı ve özetlerine erişilmiş, SemRep aracını kullanarak 31 farklı yüklem/eylem kategorisi üzerinden metinler işlenmiştir (18). Yaklaşık 21 milyon metin işlenip, 119.1 milyon anlamsal bilgi üçlüsü çıkarılmıştır. Çıkarılan üçlüler UMLS(2006AA) konseptlerine göre sınıflandırılmış, MySql veritabanı sistemine kaydedilmiştir. 2012 yılında yaklaşık 57.6 milyon anlamsal bilgi üçlüsü bulunan veritabanında sürekli yeni eklenen makaleler de işlenerek güncel tutulmuştur. Veritabanındaki tutulan üçlüler veri madenciliği teknikleri ve sağlık alanına ilişkin açığa çıkmamış bilgileri çıkarmak amacıyla herkesin kullanımı teşvik edilmiştir (17).

Amacı bilimsel altyapının ve bilginin daha da öteye ilerletilmesi olan Diller Arası Değerlendirme Oturumları girişimi CLEF, 2015 yılında biyomedikal alanına özgü BioASQ adı altında anlamsal indeksleme ve soru yanıt sistemleri üzerine iki yarışma düzenlemiştir. Anlamsal indeksleme MEDLINE yapısı içindeki yayınların Medical Subject Heading (MeSH) sözcükleri hiyerarşisine göre çıkarımlar yapılması amacıyla

yapılmıştır. Soru yanıt sistemleri kategorisi iki aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Soru kategorize etme aşamasına 9 farklı takım ve yanıt getirme aşamasına 10 farklı takım katılmıştır. Sorular dört farklı kategoride ele alınmıştır: "evet/hayır", "genel kabul", "liste" ve "özet" sorular. Takımlar Support Vector Machine (SVM), k-nearest neighbor (k-NN) gibi makine öğrenimi teknikleri, POS-tagging, Inverse Document Frequency (IDF) gibi metin madenciliği tekniklerini kullanmışlardır (19). Evet/Hayır sorularında önemli bir düzey kabul edilebilecek %84.85'lik bir doğruluk oranı yakalanmıştır.

Tıpta literatür taramasının, büyük veri içindeki önemi doğrultusunda PubMed veritabanının önemi artmakta ve bu veri üzerinde geliştirilen araçlar çoğalmaktadır. PubMed verisini kullanarak geliştirilmiş 28 farklı araç incelenip, kategorilere ayrılmıştır. PubMed her ne kadar güncel bir arayüz ve hızlı erişim sağlayan arama motoruna sahip olsa da yeni arama tekniklerini barındırmaz. Alana özgü ve bilim dallarına göre kümeleme, anlam çıkarımı, bilimetrik bilgiler ve bağlantıların çıkarımı, sonuçların görselleştirilmesi, protein-protein etkileşimi, ilaç-ilâç etkileşimi, gen dizilimlerinin aranması gibi arama tekniklerini içermemesi nedeniyle bilgi ihtiyacına yanıt verecek bazı güncel araçlara sahip değildir.

PubMed atılacak sözcükleri(stopword) göz ardı ederek, metinlerden eşleşenleri bir liste olarak getirir. PubMed arama sorgusuna mantıksal operatörleri ekleyerek otomatik terim eşleştirmesi kullanmaktadır. Ayrıca PubMed arama sonuçlarını, arama sorgusundaki sözcükleri MeSH sözcükleri ile genişleterek aramayı tamamlar. PubMed diğer yandan arama sonuçlarında PubMed'e giriş tarihini temel almaktadır, bu tarihe göre tersten sıralamaktadır. PubMed veri yapısında dergide yayınlanma tarihi, düzeltilme tarihi, tamamlanma tarihi, PubMed veritabanına giriş tarihi gibi birçok tarih tipinde bilgi vardır.

Pubmed arama sistemiyle kıyaslanabilecek diğer sistemler için bazı temel kriterler belirlenmiştir. Öncelikle Google Scholar ve PubMed Central gibi tam metin araması yapan arama sistemleri dâhil edilmemiştir. Arama sistemleri biyomedikal alanı üzerine olan araçlar seçilmiştir. Bu araçlardan özellikle araştırma alanlarında genel anlamda yeterli düzeyde farklı konu başlıklarında arama yapabilecek -örn.

biyoinformatik- olanları değerlendirilmiştir. Geriye kalan araçlardan web tabanlı ve ücretsiz erişimi olmayanlar liste dışı bırakılmıştır. Öne çıkan özellik grupları şunlardır:

- Arama sonuçlarını sıralandırma
- Arama sonuçlarını konulara kümelendirme
- Anlam-İlişki çıkarımı ve gösterimi
- Arama arayüzü ve getirme deneyimi gelişmişliği

Kıyaslamaya dahil olan 30 aracın:

- Güncelliği,
- Hizmet profili,
- Kaynak kod erişimi,
- Çıktı biçimi,
- PubMed ID bağlantısı,
- Tam metin bağlantıları,
- İlgili makale bağlantıları,
- Arama sonuçlarını dışarı aktarma

seçenekleri kıyaslanmıştır.

Tablo 1’de görüldüğü üzere kıyaslanan 30 aracın adının 17’sinde, PubMed’e atıfta bulunduğunu vurgulayacak şekilde “Pub” yada “Med” sözcükleri geçmektedir.

Çoğu sistem akademisyenler tarafından geliştirilmiştir.

Genellikle arama sonuçları liste olarak verilmiş, çizim ve tablo gösterimi seçeneği olan araçlar da vardır.

Sadece birkaç sistemde tam metin bağlantısı sağlanmıştır.

Yapılan erişilebilirlik denemelerinde Refmed, MedlineRanker, Hakia, SemanticMEDLINE, Pubfocus, Twease, Anne O’Tate, McSyBi, CiteXplore, iPubmed,

BabelMeSH, HubMed, askMEDLINE, PICO, PubmedCrawler, TRIP ve PubReMiner araçlarına ait web siteleri doğru bir şekilde görüntülenmiştir.

MiSearch, MScanner, eTBLAST, Twease, McSyBi, GoPubMed, ClusterMed, MedEvi, EBIMed, MEDIE ve PubGetweb sitelerinde ya da alan adlarında verilen hizmet sona erdiğinden arama motoruna erişilememiştir. Hakia, web sitesinde arama motoru bulunamamıştır. Pubfocus ve ClusterMed web sitesinde arama motoruna ait algoritma açıklaması haricinde bir araç bulunmamaktadır.

Arama sözcükleri girilerek yapılan denemelerde sadece ücretsiz erişimi olan araçlar denenmiştir. RefMed, SemanticMEDLINE, Anne O'Tate, BabelMeSH, HubMed, askMEDLINE, PICO, SLIM, TRIP ve PubReMiner arama sonuçları getirmiştir. Tüm araçların arama sonuçlarındaki sıralama, kullandıkları teknikler ve sorgu sözcükleri nedeniyle farklılıklar göstermiştir.

MedlineRanker, XplorMed ve iPubMed araçları arama yapmış fakat sonuç sayfası görüntülenememiştir (20).

TRIP database arama motoru PICO biçiminde soru almasına rağmen sadece başlıklar içinde arama yapmaktadır. Gelişmiş arama seçeneğinde 7 farklı dili desteklemektedir. TRIP arama algoritması, metin skoru, yayın skoru ve tarih skoru şeklinde çalışmaktadır. İki haftada bir PubMed üzerinden, ayda bir elle güncellemeler yapılmaktadır.

Tablo 1 PubMed Verileri Kullanan Soru Yanıt Sistemleri

Ad	Çalışıyor mu?	Hizmet Profili
RefMed	Evet	Akademik
Quertle	Hayır	Özel sektör
MedlineRanker	Hayır	Akademik
MiSearch	Hayır	Akademik
Hakia	Hayır	Özel sektör
SemanticMEDLINE	Evet	Akademik
MScanner	Hayır	Akademik
eTBLAST	Hayır	Akademik
PubFocus	Hayır	Özel sektör
Twease	Hayır	Akademik
Anne O'Tate	Evet	Akademik
McSyBi	Hayır	Akademik
GoPubMed	Hayır	Özel sektör
ClusterMed	Hayır	Özel sektör
XplorMed	Hayır	Akademik
MedEvi	Hayır	Devlet
EBIMed	Hayır	Devlet
CiteXplore	Hayır	Devlet
MEDIE	Hayır	Akademik
PubNet	Hayır	Akademik
iPubMed	Hayır	Akademik
PubGet	Hayır	Özel sektör
BabelMeSH	Evet	Devlet
HubMed	Evet	Özel sektör
askMEDLINE	Evet	Devlet
SLIM	Evet	Devlet
PICO	Evet	Devlet
PubCrawler	Hayır	Akademik
TRIP	Evet	Akademik&Özel sektör
PubReMiner	Evet	Akademik

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Gereç ve yöntemler aşağıda açıkça belirtilmiştir.

3.1. Araştırmanın Tipi

Web uygulaması geliştirilmiştir.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma, Dokuz Eylül Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliğinde Haziran 2017 tarihinde literatür ve kaynak taraması ardından sistemin geliştirilmesine başlanmıştır. Verilerin Şubat 2018 tarihinde elde edilmesiyle metinlerin işlenmesine başlanmış ve sonuçlar doğrultusunda Temmuz 2018 tarihinde tez savunması ile sonlanmıştır.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi/Çalışma Grupları

Örneklem bulunmamaktadır.

3.4. Çalışma Materyali

PubMed veritabanındaki makaleler çalışma materyali olarak kullanılmıştır. Bu materyallerden üretilen arama sonuçları kullanıcıya sunulurken, makaleye erişim bilgileri internet bağlantıları halinde verilmiştir.

Hypertext Processor PHP programlama dili kullanılarak arama işlevi olan yazılım geliştirilmiştir. Veritabanı yönetim sistemi olarak Postgres-XL 9.5 sürümü kullanılmıştır. PubMed veritabanı AsperaConnect programıyla indirilmiştir. Observational Health Data Sciences and Informatics (OHDSI) sağlık araştırma grubuna ait MedlineXmlToDatabase aracı ile PubMed veritabanı PostgreSQL veritabanına aktarılmıştır. PostgreSQL veritabanındaki verilerin işlenmesi için

StanfordCoreNLP OpenIE aracı kullanılmış ve çıkarılan bilgiler veritabanına kaydedilmiştir. Soru Yanıt sistemi için web arayüzü ve internet erişimi kullanılmıştır.

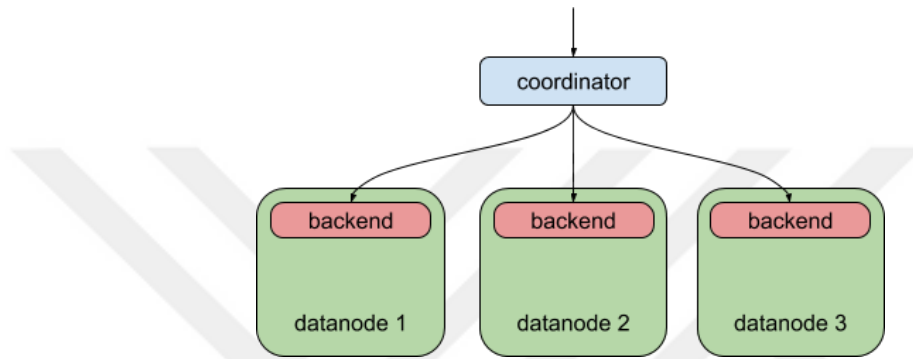
Medline veritabanlarını indirmek için kullanılan websitenin sağladığı AsperaConnect yazılımı 3.8.0 sürümü PubMed veritabanını indirmek için kullanılmıştır. Yazılım IBM firması tarafından geliştirilmiş olup, hızlı dosya indirme aracıdır. Kullanımı ücretsiz olarak NIH tarafından sunulmaktadır (21).

Community ENTERprise Operating System sözcüklerinden adı türetilmiş olan bir Linux işletim sistemidir. Red Hat Enterprise Linux sürümünden türetilmiş ve tamamen topluluk tabanlı amaçlar için geliştirilmiştir. Topluluk üyeleri açıkça katkıda bulunabilir, kaynak koduna erişebilir ve ücretsiz dağıtılabilir. Sunucu odaklı olup, son kullanıcıya özgü tasarlanmamıştır. İstenirse grafik arayüzler yüklenerek, komut satırı haricinde kullanımı olanaklıdır. Özellikle web tabanlı işletmelerin Centos Linux tercih etmelerinin nedeni, içinden hazır kurulu çıkan web sunucu ve veritabanı sistemleridir (22). Centos işletim sistemi sürümlerinden 7.5(build1804) kullanılmıştır.

Hypertext Preprocessor PHP, sunucuda yorumlanan web sayfalarıdır. Sunucuda çalıştırılıp HTML web sayfası kodlarına çevrilerek web tarayıcılarında görüntülenebilecek sayfalar oluşturmayı sağlar (23). Sunucunun istenilen araç ve yazılımlarına ulaşabilecek eklentileri destekler. Böylece bir görevi yerine getirmek için bir iş paketi PHP dosyaları içinde gerçekleştirilip, sonuçları web sayfası şeklinde gösterilir. PHP 7.1 kararlı sürümü kullanılmıştır.

İnternet yada intranet üzerinde web sayfalarını yayınlamak amacıyla en çok kullanılan ve en yaygın sunucu Apache Web Sunucusudur (24) (25). Web sunucuları istemciden gelen istekleri yorumlayarak, gerekli güvenlik ve web protokolleri istemlerinin gereğini yerine getirerek yanıt olarak bir web sayfası iletir. Böylece makine-insan etkileşimi web tabanlı yazılımlar aracılığıyla sağlanır. Apache web sunucusunun 2.4.6 sürümü kullanılmıştır.

PostgreSql açık kaynak kodlu ilişkisel veritabanı sistemlerinden birisidir (26). Postgres-XL ya da PostgreSql-XL, Şekil 2’de görüldüğü gibi PostgreSql veritabanı sisteminin dağıtık olarak çalışması için geliştirilmiş sürümüdür (27). Açık kaynak kodlu veritabanı sistemleri sıralamasında ikinci sırada gelmektedir (28). Ölçeklenebilir, tümüyle PostgreSql’in desteklediği veri tipleri ve yapılarını destekler. Özellikle büyük veri uygulamaları için uygun mimariye sahiptir. PostgreSql-XL 9.5(r1.6) kararlı sürümü bu çalışmada kullanılmıştır.



Şekil 2 Postgres-XL Mimarisi

Observational Health Data Sciences and Informatics (OHDSI) sağlık araştırmaları grubunun geliştirdiği MedlineXmlToDatabase, PubMed yayınlarının XML veri yapısına uygun olarak yayınları okuyup veritabanına kaydeden araçtır. PubMed web sitesinden indirilen XML tipindeki dosyaları ya da FTP sitesinden indirilen .tar.gz dosyaları açıp ayarlarında belirtilen veritabanına aktarır. MedlineXmlToDatabase aracının 3.4 sürümü kullanılmıştır.

Stanford Üniversitesinde geliştirilmiş doğal dil işleme yazılımı olan The Stanford CoreNLP Natural Language Processing Toolkit altında çalışan Open Information Extraction aracının 3.6 sürümü kullanılmıştır (29) (30).

Linux sunucuların yönetimi için kullanılan web tabanlı bir hizmettir. Bu çalışmada Webmin 1.8 sürümü kullanılmıştır.

Özellikle metin işlemleri üzerine çalışması için tasarlanmış bir programlama dilidir. Çalışma performansının yüksek, işletim sistemlerinden bağımsız olması, ücretsiz olması, kolaylıkla öğrenilebilir olması gibi nitelikleri nedeniyle hızla

yaygınlaşmıştır. Python 2.7 sürümünde geliştirilen metin okuma programı çalışma süresinde kullanılmaya devam edilecektir. (31)

Java kararlı bir bellek yönetimi, yüksek güvenlik ve çalışabilirlik sunan bir programlama dilidir. Türetildiği C++ programlama dilinden birçok özelliği taşır. Java 1.8 sürümü StanfordCoreNLP OpenIE aracını çalıştırmak için kurulmuştur.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

Çalışma konusu herhangi bir hasta, hastalık ya da canlı verisi değişkeni üzerine kurgulanmamıştır.

3.6. Veri Toplama Araçları

AsperaConnect (32) yazılımı ile PubMed veritabanı indirilmiştir.

3.7. Araştırma Planı ve Takvimi



Şekil 3 Araştırma Planı ve Takvimi

3.8. Verilerin Değerlendirilmesi

Sistem geliştirme çalışması olduğu için değerlendirilecek veri yoktur.

3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları

Metin işleme algoritmaları dilden dile, kullanıldığı anabilim dalından alt dallara, odaklandığı konulara kadar geniş bir çerçevede ve bilişim teknolojileri paralelinde ilerleme göstermektedir. Doğal dil işleme ile gerçekleştirilebilen birçok anlam çıkarımı ve yazılım geliştirme güçlükleri yazılım geliştirme süreçlerinde kısıtlılık barındırmaktadır. Bu kısıtlar doğrultusunda en güncel algoritma, literatürdeki kullanım deneyimleri ve en son sürümün hangi tarihte çıktığı kriterlerinin yanı sıra performans, kararlılık ve yaygınlık oranlarına bakılarak araçlara karar verilmiştir.

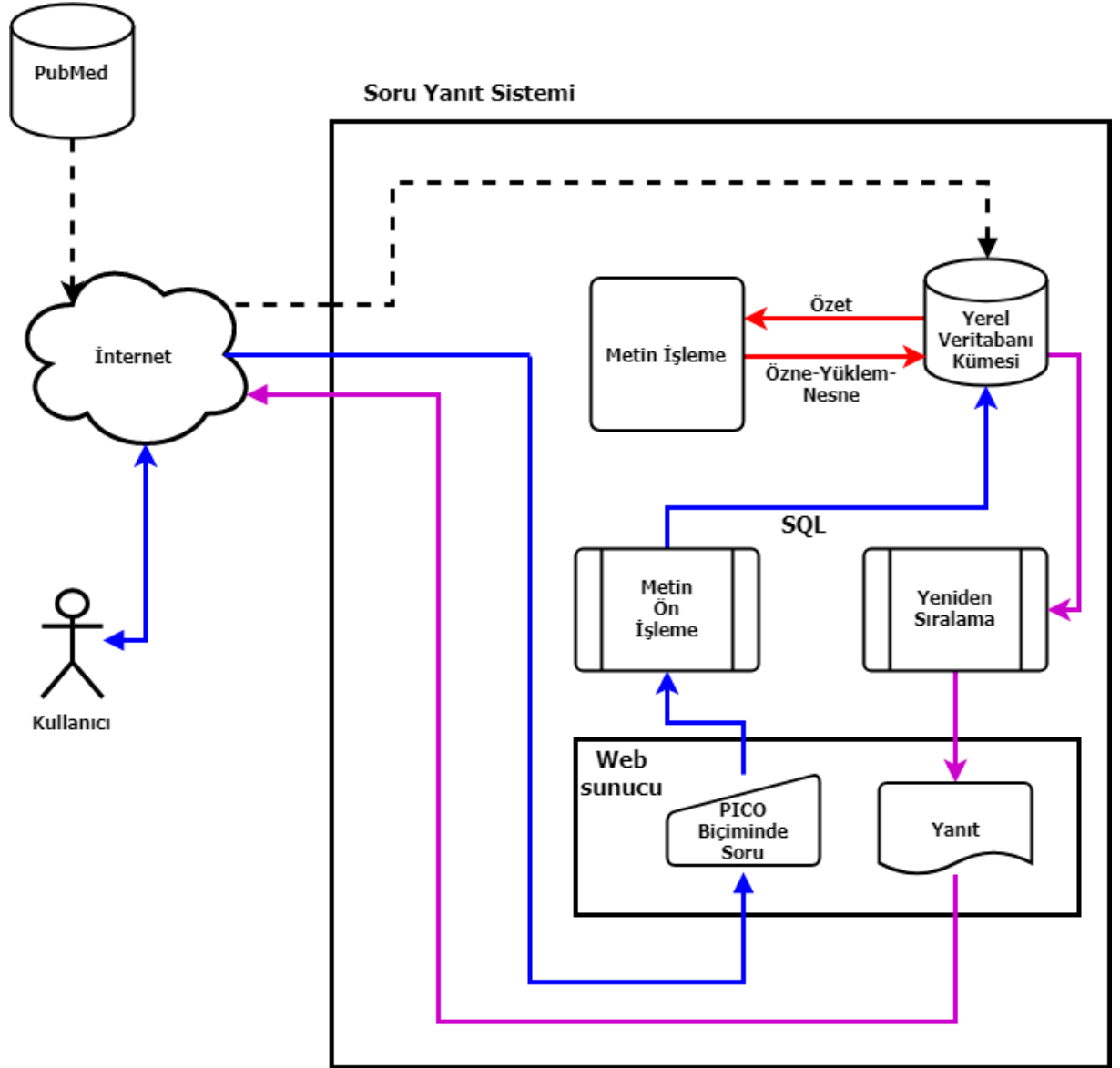
3.10. Etik Kurul Onayı

Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurul onayı 13.07.2017 tarihinde 2017/18-49 sayılı kararla alınmıştır.

3.11. Sistem Yapısı

Sistemin veritabanı Şekil 4'te gösterildiği gibi PubMed özetlerinin yerel veritabanına indirilmesiyle oluşturulmaktadır. İnternet üzerinden her hafta güncellenen yerel veritabanına yeni özetler eklenmektedir. Veritabanında kayıtlı her özetten özne-yüklem-nesne üçlüleri çıkarılarak veritabanına kaydedilir.

Kullanıcıdan alınan PICO biçimindeki soru, metin önışlemlerinden geçirilerek, veritabanı sorgusuna dönüştürülür. Veritabanı sorgusunun sonuçları yeniden sıralanarak kullanıcıya bir web sayfasında listelenir.



Şekil 4 Sistemin Yapısı

3.11.1 Donanım

Dokuz Eylül Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği'nin kullanımında bulunan küme bilgisayar soru yanıt sistemi için kullanılmıştır(bkz. Şekil 3). Sunucuların donanım özellikleri farklılıklar içeriyor olsa da Dell PowerEdge R210 II model iki adet 30GB RAM bellekli sunucu ve 8 adet 8GB RAM bellekli sunucu küme bilgisayar yaratmak için kullanılmıştır. Sunucular Intel Xeon E3-1240 v2 3.4 GHz işlemcilere sahiptir. Küme bilgisayar, gigabit ağ bağlantısıyla birbirine bağlıdır. Sunucular bilgi işlem merkezinde kesintisiz güç kaynağına bağlı ve soğutmalı sistem odasında tutulmaktadır.



Şekil 5 Çalışmada kullanılan küme bilgisayar(cluster computer)

3.11.2 Yazılım

a. Sunucu İşletim Sistemi

Veritabanı ve web sunucusunun çalışacağı sistemlerin tümü için öncelikle RHEL Centos işletim sistemi seçildi. Centos üzerinde Apache web sunucusu ve PHP programlama diliyle çalışan web sayfalarının yüksek performans ve kararlılıkta çalışıyor olması tercih nedeni oldu. İşletim sistemi 2TB sabit disk üzerine tek bölüm olarak yaklaşık 5GB alana kurulum yapıldı. Sunucular tek tek elle kurularak, ilk sistem güncelleştirilmeleri yapıldı. Sunucuların yönetilmesi için Webmin aracı kuruldu ve Webmin üzerinde küme bilgisayar yaratılarak sistem yönetimi kolaylığı sağlandı. Küme bilgisayarlara tek bir komut satırından komut vererek tüm sunuculara aynı anda yazılımların yüklenmesi sağlandı.

Webmin arayüzü kurulduktan sonra "root" kullanıcısının parolası güvenli parola üretme algoritmalarının yardımıyla yeterli uzunlukta üretilip değiştirildi. Fail2Ban Intrusion Detector kurularak internet üzerinden gelen saldırılar, tekrar limitine ulaştıklarında engellenerek erişimleri kısıtlandı. Ayrıca yapılan tüm atakların kayıt kütükleri 180gün sınırına çekildi. Böylece brute force exhaustive ataklara karşı daha korunaklı hale getirildi.

Küme bilgisayar üzerinde güvenlik duvarı ve güvenlik ayarları kullanılacak yazılımlara göre en uygun olan Linux IPtables seçildi. Sunucuların birincil ethernetinin ortak ağdan aldığı otomatik IP adresi değiştirilmeyip, ikincil ethernetin IP adresi 10.0.0.0/32 grubu olarak atandı. Sunucuların kendi aralarındaki iletişimi diğer ağlardan izole edilmiş oldu.

Güvenlik duvarında erişim izni verilen portlar şunlardır:

- PostgreSQL veritabanı için TCP 5432 numaralı port,
- SSH uzaktan yönetim için TCP 22 numaralı port,
- Web servisleri için TCP 443 ve 80 numaralı portlar,
- Webmin sunucu yönetim paneli için TCP 10000 numaralı port,
- Ana makinedeki internet köprüsüne UDP 53 ve TCP 67 numaralı portlar

Soru Yanıt sistemi öncesinde ve beraberinde kullanılacak araçların gereksinimi olan Java 1.8, Python 2.7 ve bunların yazılım geliştirme(devel) sürümleri kuruldu. İşletim sistemine ait son güncellemeler yapılarak, sistemler yeniden başlatıldı.

b. Veritabanı Sistemi

Bundan sonraki tüm sunucuları ilgilendiren işlemler küme bilgisayar komut satırından yapıldı. Ana makineyi ilgilendiren kurulumlar ve komutlar “root” kullanıcısı ile, diğer küme üyesi bilgisayarların işlemleri elle yaratılan “postgres” kullanıcısı ile yapıldı. Küme bilgisayar komut satırından Postgres-XL indirilip derlendi. (33) Ana makinede GTM(general transaction manager), koordinatör makinede COORD(primary coordinator) ve diğer küme üyelerinde DN(primary datanode) rolleri atandı. Postgres-XL kümesi kurulumu için seçilen ana makineden PostgreSql kümesi komut satırına geçildi. Bir işlem yöneticisi, bir koordinatör ve sekiz diğer küme üyesi sunucu yaratıldı. Toplamda on sunucu, veritabanı kümesi yaratmak için kullanılmış oldu. Artık ana makineye verilen tüm sorgu ve veriler dağıtık biçimde veritabanı sistemine kayıt olur hale geldi. Veritabanı kümesinin verimli çalışması için sıralama ve arama işlemlerinin bellek miktarı artırıldı.

c. Web Sunucu

Sadece ana makinede çalışmak üzere Apache web sunucusu ve PHP kuruldu. Ana makinedeki web sunucusu için internet erişim izni verildi. PHP ile kodlanmış web sayfalarından veritabanına erişmek için gerekli PostgreSql eklentisi ve bağımlı eklentiler kurularak test edildi. Yazılımlar arası olası sorunlar çıkmaması amacıyla kararlı(stable) ve uyumlu(compatible) sürümler tercih edildi.

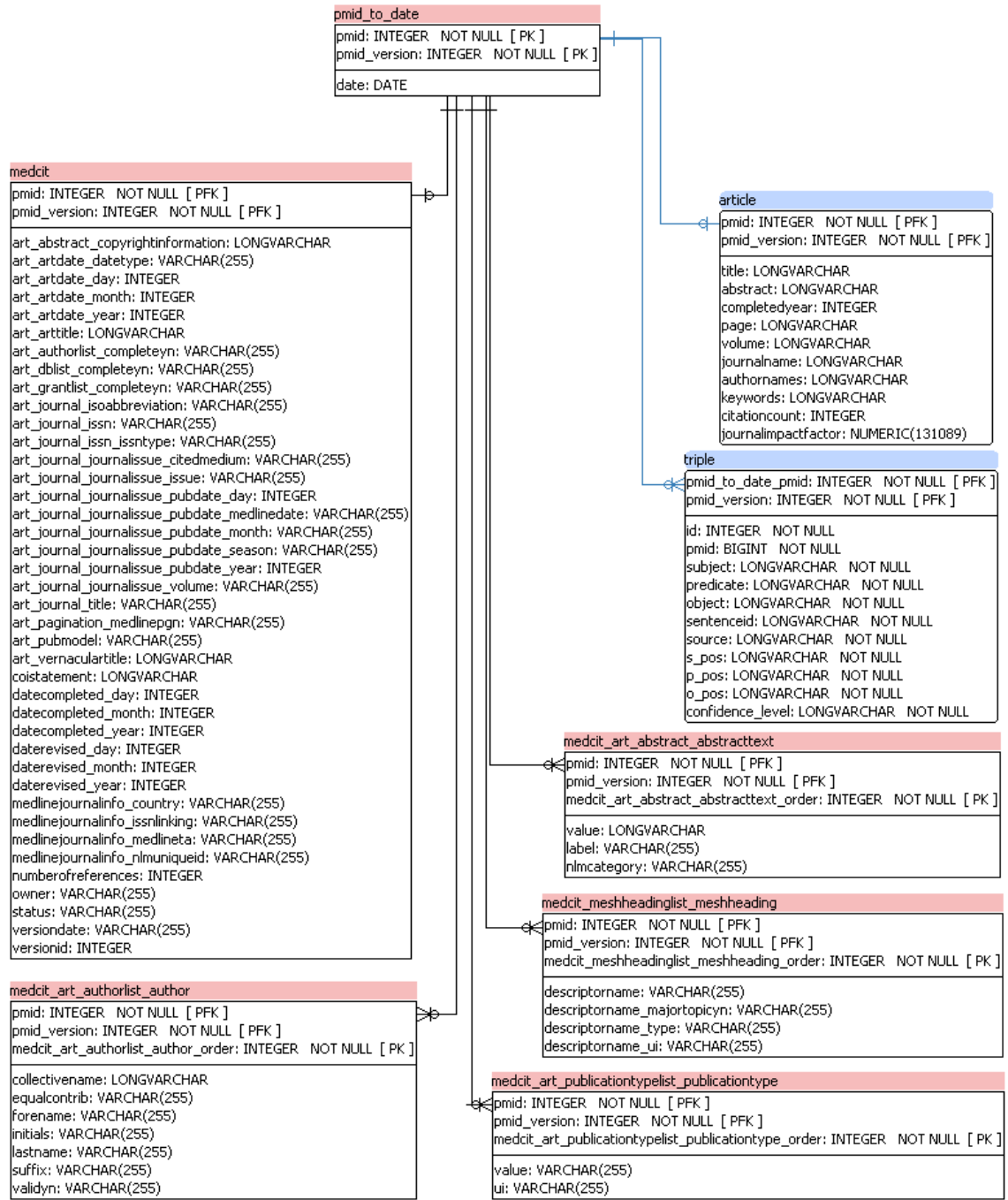
3.11.3. Metin ve Veritabanı İşlemleri

PubMed veritabanını indirmek için AsperaConnect (32) yazılımı PubMed FTP sayfasından kurularak, tüm veritabanı .tar.gz dosya biçiminde 3 Şubat 2018 tarihinde indirildi. İnternet erişim hızına bağlı olarak yaklaşık 11saatte 88GB dosya indirildi. İndirilen tüm dosyaların doğruluğu .md5 dosyaları ile yazılım tarafından doğrulandı. FTP ile indirilen dosyaların .tar.gz sıkıştırılmış dosya biçiminden çıkarılıp veritabanına aktarımı için OHDSI MedlineXmlToDatabase aracı çalıştırıldı. Yaklaşık 12 gün süren veri aktarımından sonra PostgreSQL veritabanında, PubMed veritabanının 2 Şubat 2018 gününe ait tüm verisi yerel sunucuya aktarılmış oldu. Bu aktarımdan sonra MedlineXmlToDatabase aracında saptanan bir sorun yazılımın yazarına iletilerek, yazarın çıkardığı yeni sürüm yeniden çalıştırıldı. Veritabanındaki eksik veri olan "atıf veren makale numarası" sütunu tamamlandı(bkz. Şekil 6 ve Ek-1).

Üzerinde işlemlerin yapılacağı "article" tablosu oluşturulurken:

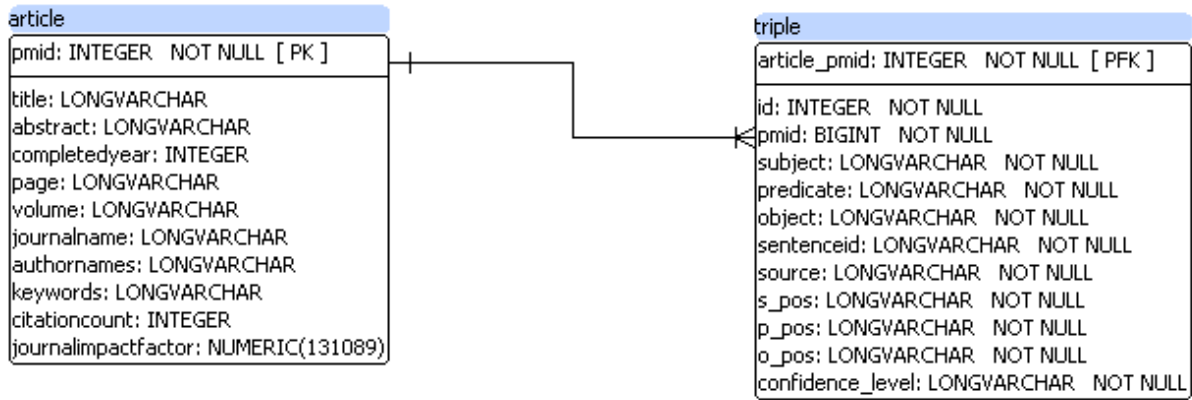
- Makale özetlerini(abstract) içeren
 - "medcit_art_abstract_abstracttext" tablosu,
- Başlık – yayın tarihi – dergi adı – dergi bölümü – dergi sayfası verilerini içeren
 - "medcit" tablosu,
- Anahtar sözcükleri içeren
 - "medcit_meshheadinglist_meshheading" tablosu,
- Yazarları içeren
 - "medcit_art_authorlist_author"
- Yayın numaralarını(pmid) tarihe göre sıralı bir şekilde içeren
 - "pmid_to_date" tablosu

birleştirildi. Özet sütunundaki metin veriye "tam metin arama dizini"(full text index) yaratılarak, metin arama işlemleri için temel altyapı oluşturuldu.(Şekil 6)



Şekil 6 Veritabanı Varlık-İlişki Diyagramı

Başka bir çalışmanın çıktısı olarak "citationcount" ve "journalimpactfactor" değerleri "article" tablosunda birleştirilmiştir. Yayına ait atıf sayısı "citationcount" sütununda tam sayı tipinde, yayının dergisine ait etki değeri "journalimpactfactor" sütununda ondalıklı sayı tipinde bulunmaktadır.



Şekil 7 "triple" ve "article" Tabloları Varlık-İlişki Diyagramı

Bazı makalelerin özetlerinin yapılandırılmış ve ayrılmış bölümleri olduğundan, sırasıyla birleştirilip tek özet olarak kullanıldı. Yazarlar ve anahtar sözcükler kendi içlerinde virgülle ayrılmış değerler olarak birleştirildi.

PubMed veritabanında İngilizce hariç 27 farklı dilde özet bulunmaktadır. Toplamda elde edilen İngilizce dilinde yazılmış makale özet sayısı 17.704.255 adet oldu. Ayrıca bazı makalelerin başlık, yazar ya da anahtar sözcüklerinin PubMed veritabanında hiç bulunmaması nedeniyle çalışma için elde edilen tabloda da bulunmadığı görüldü.

PubMed'in resmi istatistiklerinin yayınlandığı web sayfasındaki 18 Nisan 2017(son güncelleme 18 Nisan 2017) tarihli 2017 yılına ait istatistiklere göre toplam makale 25.045.994 olmasına karşın, özet kısmını içeren 16.820.914 adet bulunmaktadır. Çalışmanın veritabanındaki toplam satır sayısı 17.704.255 olup, 883.341 adet fazla çıkmasının nedenleri arasında 2017 Nisan ayından 2018 yılı Ocak ayı sonuna kadar 726.701 (34) adet yayının çalışmaya dahil edilmiş olmasıdır. Geriye kalan 156.640 fark, yayın tipi yorum(comment), mektup(letter), röportaj(interview), haber(news) gibi 20'dan fazla yayın tipinde metinlerin bulunmasıdır. Yayın tiplerine göre filtreleme yapılmış olsa da, yayın tipi bilgisi içermeyen yayınlar nedeniyle bunlar da çalışmaya dahil edilmiştir. Örneğin 2017 istatistik verilerinde İngilizce özet sayısı 1.670.463 adet verilmiş olup, toplamda 16.820.914 adet makalenin çok daha büyük

kısmı İngilizce dilinde yazılmıştır. Buna karşın dil seçeneklerinde İngilizce dili bilgisi girilmiş olan özet sayısı 1.670.463 adettir (35). PubMed istatistiklerinde belirtilen klinik deney yayın tipinin çalışmamızda kullanılacağı göz önünde bulundurulduğunda, geriye kalan indirilecek veri miktarı çalışmanın sonuna bırakılmıştır.

Veritabanındaki eksik makaleleri tamamlamak için NCBI e-Utilities Entrez hizmetinin kullanılabilir bir seçenek olduğu görülmüştür. Tüm PubMed verisini bu yöntemle indirmek olanaklıdır. NLM sunucularında ağ trafiğini dengelemek için belli kurallar dâhilinde indirme sınırı vardır. Bu indirme sınırları doğrultusunda 28milyon makalenin indirilmesi yaklaşık 388gün süreceği saptanmıştır. Veri aktarım sınırının çalışmada neden olacağı gecikme nedeniyle, sadece haftalık güncel verilerin tamamlaması işleminin bu yöntemle yapılmasına karar verilmiş, çalışmanın ilerleyen aşamalarında tamamlamak üzere planlanmıştır.

Her indirilecek özet doğal dil işleme araçlarıyla işlenip veritabanına kayıt edilecektir. Böylece arama sonuçlarına anında dâhil olacaktır. Herhangi bir elle ekleme işlemine gerek olmayacaktır. Var olan sistemin altyapısı bu işlemleri yapabilecek işleve sahip olarak sürdürülmektedir.

Her ne yöntemle PubMed verilerine erişilip kullanılırsa kullanılsın, National Library of Medicine (NLM) tarafından titiz bir şekilde çalışıldığı belirtilerek, verilerin tamamen doğruluğu ya da eksiksiz olduğu garanti edilmemektedir. Bu bilgi ışığında rastgele ve sistemli olarak 1.000 adetlik gruplar halinde 15 deneme amaçlı çalışma tekrarlanmış ve PubMed verileri metin araçlarıyla gözden geçirilmiştir. PubMed verilerinin doğruluğunun yeterli düzeyde olduğu görülmüş ve yerelde veritabanı tüm veriyle yaratılarak çalışma yürütülmüştür (36) (37).

PubMed verilerine erişmek ve işlemek için, telif haklarına uygun olarak kullanıcı ve parola ile NLM sitesine üye olunmuştur (38). NLM PubMed ve makine dilinde okunabilir veri tipine bağlı hizmetlerde meydana gelebilecek değişikliklerden haberdar etmek için üye olunmasını isteğe bağlı bırakmıştır (39).

Özetleri işlemek, cümlelerine ayırmak, cümlelerden özne-yüklem-nesne üçlülerini ve ilişkilerini çıkarmak için doğal dil işleme yapan ücretsiz ve açık kaynak kodlu StanfordCoreNLP OpenIE aracı yerel sunucuda çalıştırılmıştır (30). Çıkan tüm üçlüler makale numarası PMID ve tümce sıra numarası ile veritabanına özne, yüklem, nesne sütunları şeklinde kaydedilmiştir. Çıkarılan üçlülerin yapım-çekim eklerinden ve zaman kiplerinden arındırılmış kök (lexeme) halleri çalışmada kullanılmak üzere seçilmiştir. StanfordCoreNLP OpenIE aracının sonuç çıktısı XML biçiminde seçilmiş olup, XML çıktılar dosyalanmamış ve kaydedilmemiştir.

Python programlama dili üstün metin işleme yetenekleri nedeniyle seçilmiş olup, bu çalışma kapsamında Python dilinde geliştirilmiş program yardımıyla en yeniden en eskiye doğru tüm özetler sırayla veritabanından okunmuştur (31). UTF-8 biçiminde okunan özetlere ek bir işlem uygulanmamıştır. Yine Python dilinde geliştirilmiş, ücretsiz ve açık kaynak kodlu "py-corenlp" kitaplığı yardımıyla StanfordCoreNLP OpenIE doğal dil işleme hizmetine gönderilmiştir (40). Okunamayan ya da doğal dil işleme aracının okuyamadığı biçimler için herhangi bir dönüştürme işlemi yapılmamıştır. Bu özetlerin makale numaraları ile PubMed web sitesinden erişilerek kontrol edildiğinde bir takım sorunlu karakter ya da içeriğe sahip oldukları görülmüştür. Yok veri anlamında kullanılan "NULL" veri, değişken tanımlama için rezerve edilmiş "\$\$", "%%" gibi karakterler, metin işlemlerini kesintiye uğratacak çift tırnak ve ters bölü işareti içeren "\"\" metin içerik görülmüştür. Bu hataların düzeltilmesi ayrı bir çalışmanın konusu olacağından bu hataları içeren özetler çalışmaya dahil edilmemiştir.

3.11.4. Arama İşlemi ve Sonuçların Görüntülenmesi

Aramaların doğru yapılabilmesi için şu prensipler benimsenmiştir:

- PICO biçimi öğelerinden en az üç tanesi verilmelidir:
 - "Patient/Problem/Population" (Hasta/Sorun/Nüfus)
 - "Intervention" (Tedavi/Girişim)
 - "Outcome" (Sonuç)
- Eğer "Comparison" (Kıyaslama) verilmişse, "Intervention" (Tedavi/Girişim) verilmesi zorunludur.
- Herhangi bir PICO biçimi öğesi cümle öbekleri ya da çoklu kelime bloğu içerebilir. Bu bloklar virgül "," ile ayrılarak yazılmalıdır.
 - Örneğin "hypertension and coronary artery disease patients over 54 year old" tümcesi, "hypertension, coronary artery, over 54 year old" olarak yazılmalıdır.
- "Outcome" (Sonuç) kısmına girilen metin, "Predicate" (Yüklem) ve "Object" (Nesne) olarak ikili kutucuklara girilmelidir.
 - Örneğin "decreasing blood pressure and higher life quality" metni, "Predicate" kısmına "decreasing", "Object" kısmına "blood pressure", "Predicate" kısmına "higher" "Object" kısmına "life quality" olarak ikili kutucuklara girilmelidir.
- Soru Yanıt Sistemi İngilizce metinler üzerinde çalışmaktadır. Girdilerin tümü İngilizce dilinde olmalıdır.

The screenshot shows a web browser window with the URL demed.cs.deu.edu.tr/qa/. The page features a blue header with a bird logo. Below the header, there are four main input sections:
1. **Patient**: A single text input field with placeholder text "patient, populatin or problem".
2. **Intervention**: A single text input field with placeholder text "intervention, treatment or diagnostics".
3. **Comparison**: A single text input field with placeholder text "comparison with another intervention or treatment(optional)".
4. **Outcome**: A section with six small input fields labeled "predicate #1", "object #1", "predicate #2", "object #2", "predicate #3", and "object #3".
Below these fields, there are links for "Examples #1 #2 #3 #4 #5". At the bottom left, there is a blue "Search" button and a "Clear all" link. At the bottom right, there is a link for "Homepage DEMED".

Şekil 8 PICO Sorgu Ekranı Görünümü

Kullanıcıdan alınacak sözcüklerin olduğu biçimi ve haliyle kullanımı eşleşmeleri olumsuz etkileyeceğinden, PICO biçimi dâhil olmak üzere sözcükler için bir takım düzenlemelere gidilmiştir.

"Outcome" sonuç/çıktı kısmı için yüklem ve nesnenin ayrı ayrı kutularda alınmasına karar verilmiştir. Böylece veritabanından yüklem ve nesne sözcüklerinin sadece ilgili alandan sorgulanması sağlanmıştır.

Her girilecek özne, yüklem ya da nesne, kök alma işleminden geçirilerek sorgu oluşturulmuştur. Örneğin "decreased coughing" outcome sorgusu için yüklem "decrease" ve nesne "cough" olarak kökü elde edildi. Böylece "coughing", "coughed" gibi sözcüğün olası türevleri kök formuna indirgenerek arama sonuçları geniş tutulmuştur. Sözcük kök formları StanfordCoreNLP aracından Lemma Annotator ile elde edilmiştir.

"Intervention", "Comparison" ve "Patient" kısımlarına girilen virgüllerle ayrılmış sözcükler ya da sözcük öbekleri, bir diziye aktararak her biri ayrı ayrı sorguya dahil edilmiştir. Örneğin "Patient" kısmı için verilen "pulmonary artery disease, COPD" sözcükleri, SQL sorgu biçimine dönüştürülürken ["pulmonary artery disease" AND "COPD"] şeklinde SQL dilinde "VE" bağlacıyla bağlanmıştır.

Sözcük öbekleri arasına başka sözcüklerin girebileceği öngörülerek, sözcükler arasına SQL dilinde "%" parametresi eklenerek diğer olası sözcük öbeklerinin de aranması sağlanmıştır. Örneğin "pulmonary disease" sözcük öbeği için ("%pulmonary%disease%") sözcüğüyle SQL sorgu çalıştırılarak "pulmonary **artery** disease", "pulmonary **artery heart** disease", "**chronic obstructive** pulmonary disease" gibi sonuçlara ulaşılması sağlanmıştır.

Sonuçlar sayfa başına 10 adet listelenmiştir. Bibliyometrik bilgiler olan yayın başlığı, yazar adları, dergi adı, yayın yılı, dergi sayfası, dergi sayı numarası, özet metni, anahtar sözcükler ve atıf sayısı bilgileri sunulmuştur. Sonuç listesi içinde kullanıcının gezebilmesi için ileri-geri butonları ve hangi sonuç aralığında olduğunu belirten numaralar gösterilmiştir.

3.11.5. Sonuçların Yeniden Sıralanması

Sonuçlar elde edildikten sonra atıf sayısı ve güncel tarih kriterlerine göre yeniden sıralanmıştır. Atıfta bulunulmamış yayınlar 0(sıfır) kabul edilmiştir.

3.11.6. Yapılan Deneyler

Tıpta eğitim materyali olması amacıyla hazırlanmış İngilizce kılavuzlardan 14 adet PICO biçiminde soru alınmıştır. Soru yanıt sistemine uygun yapıya nasıl dönüştürüleceği belirlenmiştir. 14 sorgu sırayla soru yanıt sisteminde çalıştırılarak sonuçlar elle değerlendirilmiştir. Olgu 1(Tablo 2-3) ve Olgu 2(Tablo 4-5) haricindeki olgulara ait bilgiler Ek-2’te verilmiştir.

Olgu 1

Tablo 2 Olgu 1 PICO biçimi (41)

Your next patient is a 72-year-old woman with osteoarthritis of the knees and moderate hypertension, accompanied by her daughter, a lab tech from the hospital. The daughter wants you to give her mother a prescription for one of the new COX-2 inhibitors. She has heard that they cause less GI bleeding. Her mother is concerned that the new drugs will mean more out of pocket costs each month.		
PICO	Açıklama	DEMED biçimi
Patient/Problem/Population	72 year old woman with osteoarthritis of the knee and moderate hypertension	old woman, osteoarthritis, hypertension
Intervention	COX-2 Inhibitor(Non-steroidal anti-inflamatuvar ilaç)	COX-2 Inhibitor
Comparison	other NSAIDS(Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs)	NSAIDS
Outcome	less GI bleeding, pain control	(less, GI bleeding), (control, pain)
Question 1: In a 72 year old woman with osteoarthritis of the knee, can COX-2 Inhibitor use decrease the risk of GI Bleeding compared with other NSAIDS?		



DEMED

Dokuz Eylul University Computer Engineering
Medical Data project



Parrot

Full Text search on Pubmed article abstracts. Choose a ranking type such as similarity score, citation count or journal impact factor

[Open](#)

Question Answering

Question Answering System on Evidence-based Medicine for Pubmed. PICO format are used for questions.

[Open](#)

Network Analysis

A simple tool to display a network analysis on Pubmed scientometrics.

[Open](#)

Şekil 9 Anasayfa Görünümü



Patient

old woman, osteoarthritis, hypertension

Intervention

COX-2 Inhibitor

Comparison

NSAIDs

Outcome

decreased

GI bleeding

predicate #2

object #2

predicate #3

object #3

Examples

#1 #2 #3 #4 #5 #6 #7 #8 #9 #10 #11 #12 #13 #14

Search

Clear all

Homepage DEMED

X

time(7.056304 sec)

<<

Result 1-50

>>

P:

'woman, osteoarthritis, hypertension'

I:

'cox-2 inhibitor'

C:

'nsaid'

O:

'decrease'-'GI bleeding' '-'

1. Post-polypectomy **bleeding** after colonoscopy on uninterrupted aspirin/non steroidal antiinflammatory drugs: Systematic review and meta-analysis.

A Federica, G Grande, F Pigò, S Vavassori, RL Conigliaro, H Bertani, Digestive and liver disease : official journal of the Italian Society of Gastroenterology and the Italian Association for the Study of the Liver, NO YEAR(NO VOLUME), p.NO PAGE

triplets

network

Abstract: 11 studies (4 prospective and 7 retrospective) including 9307 patients were included in the analyses. Overall, 344 patients (OR 1.8; 95% CI 1.2-2.7; p-value 0.001, I2 52%) experienced rectal **bleeding** after procedure. While the rate of immediate PPB on aspirin and/or **NSAIDs** was not increased (OR 1.1; CI 95% 0.6-2.1; d.f.=1, p=0.64, I2 0%), the risk of delayed PPB was augmented (OR 1.7; 95% CI 1.2-2.2; d.f.=8, p=0.127, I2 36%). ASA**NSAIDs** are not a risk factor for immediate PPB but the chance of delayed is increased. The aim of this systematic review and meta-analysis was to assess the risk of post-polypectomy **bleeding** (PPB) in patients that underwent colorectal polypectomy and exposed to ASA/**NSAIDs**. Relevant publications were identified in MEDLINE/EMBASE for the period 1950-2016. Studies with specified ASA/**NSAIDs** exposure and **bleeding** rate were included. Study quality was ascertained according to Newcastle-Ottawa Scale. Forest plot was based on fixed or random effect models in relation to the heterogeneity.

Keywords: "KW"

Journal Impact Factor: "IF", **Citation count:** "CC", **Rank:** 230

2. Characterization of arthralgia induced by PD-1 antibody treatment in patients with metastasized cutaneous malignancies.

A Enk, JC Hassel, C Schulz, K Benesova, TF Weber, HM Lorenz, H Anwar, K Buder-Bakhaya, A Dimitrakopoulou-Strauss, Cancer immunology, immunotherapy : CII, NO YEAR(NO VOLUME), p.NO PAGE

triplets

network

Abstract: 26 of 195 patients (13.3%) developed arthralgia. The median onset of symptoms was 100 days (7-780 days). Most frequently, arthralgia involved large joints (shoulders, knees) in a predominantly symmetrical pattern. Only two patients were seropositive for rheumatoid factor and/or anti-citrullinated protein antibodies. Ten patients developed the clinical picture of arthritis, with seven of them showing synovitis in MRI or PET/CT. Five patients showed inflammation in joints pre-damaged by osteoarthritis. In 11 patients arthralgia could not be specified. The majority of patients was satisfactorily treated with non-steroidal anti-inflammatory drugs (**NSAIDs**), 23.1% required additional low-dose corticosteroids and only 7.6% of our patients received further immunosuppressive treatment. Patients with arthralgia showed a better treatment response and improved PFS and OS. We retrospectively included patients with metastatic cutaneous malignancies treated with pembrolizumab or nivolumab ± ipilimumab at the National Center for Tumor Diseases (Heidelberg) between 01/2013 and 09/2016. Arthralgia was characterized by laboratory diagnostics, imaging, and if indicated, rheumatologic consultation. Arthralgia is frequent during PD1ab treatment. The clinical picture varies between synovitis of predominantly large joints, progressive osteoarthritis and arthralgia without evident joint damage. Vast majority of cases can be satisfactorily managed by **NSAID**

demed.cs.deu.edu.tr/qa/

Şekil 10 Arama Sonuçları görünümü

34

4. BULGULAR

Olgu 1 deneyine ait sonuçlar Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3 Olgu 1 deney sonuçları

Olgu	PMID	Doğru sonuç
1	1. 29109890	Evet
	2. 29021485	Hayır
	3. 29071043	Hayır
	4. 28980141	Hayır
	5. 29108343	Hayır
	6. 28992718	Hayır
	7. 29148630	Hayır
	8. 29164750	Hayır
	9. 29050186	Evet
	10.28902389	Hayır
	11.29144093	Hayır
	12.29101559	Hayır
	13.28969996	Hayır
	14.29049013	Hayır
	15.29029247	Hayır
	16.29147269	Hayır
	17.29129850	Hayır
	18.29126128	Evet
	19.29128730	Evet
	20.29150327	Hayır

Yaklaşık 289bin yayından 38milyon civarı özne-yüklem-nesne üçlüsü çıkarılmıştır. Yapılan 14 arama sonucunda doğruluk 0,1, hassasiyet 0,079 olarak ölçülmüştür. Toplamda işlenmesi gereken 17Milyon civarı doküman olduğu bilindiğinden, gelecekte doğruluk ve hassasiyet değerlerinin iyileşeceği görülmektedir.

Toplam 14 olgu ile doğrulama deneyi sonucunda Tablo 6'daki sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 4 Deney Sonuçları

		Arama sonuçları	
Gerçekte olan		İlgili	İlgili değil
	İlgili	2	18
	İlgili değil	18	211

Elde edilen sonuçlara göre soru yanıt sistemine sorulacak soruların PICO biçiminde alınıp sorguya dönüştürülmesi araştırmacıya yardımcı olması açısından olumlu yönde katkı sağlamıştır.

5. TARTIŞMA

Soru yanıt sistemlerinin herhangi bir biyomedikal alanına özgü sonuçlar getirmesi için UMLS konseptleri gibi alana özgü konseptlerin bulunduğu sözlüklerin sorguya dâhil edilmesi daha iyi sonuçlar verecektir. PubMed üzerinde çalışmak üzere yapılmış geçmiş çalışmalar, konseptlerin önceden çıkarılıp kaydedilmesinin sonuçların ilgililik düzeyini artırdığını saptamışlardır. Soru yanıt sisteminin arama sonuçları bu konseptler doğrultusunda daha iyi hale getirilebilir.

Geliştirilmiş bulunan soru yanıt sisteminin veritabanı dağıtık olarak çalıştığından, veritabanı sorgularının hızı ciddi oranda artış göstermiştir. Elde edilen hıza karşılık herhangi bir doğal dil işleme kapasitesinde değişiklik olmamıştır. Dağıtık olarak doğal dil işleme araçlarının çalıştırılması ancak metin işleme süresini kısaltacaktır.

Doğal dil işleme araçlarının gelişmesi, metinler arasında çıkarılmayı bekleyen anlamların ve biçimlerin çıkarılması ile soru yanıt sistemlerine doğrudan katkı sağlayacaktır. Yapay sinir ağlarının kullanımı belli sinir ağları türünde arzu edilen düzeyde, dile özgü işlemleri etkin bir şekilde gerçekleştirdiği bazı çalışmalarda görülmüştür. Yapay sinir ağlarının en önemli dezavantajı olarak öğrenme sürecindeki uzun süreler göze çarpmaktadır (42).

Soru tipinin saptanması, soruya uygun yanıtların önceden kümelenmiş yanıtlar içinden eşleştirilmesiyle başarı oranı artıracaktır. Bu nedenle soruların barındırdığı isimlendirilmiş varlıkların ve bu varlıkların sınıfları da sorguya eklendiklerinde, alana özgü daha iyi sonuçlar elde edilerek, araştırmacıların bilgi ihtiyacını karşılamaya bir miktar daha yaklaşılacaktır.

PICO biçiminden farklı olarak Sample Phenomenon of Interest Design Evaluation Research type (SPIDER), Patient Intervention Comparison Outcome Time (PICOT), Patient Oriented Evidence (POE), Patient Oriented Evidence that Matters (POEM), Disease Oriented Evidence (DOE), Expectation Client group Location Impact Professionals Service (ECLIPSE) gibi biçimler de bulunmaktadır. Bu biçimlerle yapılan bir takım çalışmalar PICO biçiminin SPIDER biçiminde göre ilgililik düzeyinde daha duyarlı olduğunu, fakat daha düşük seçicilik düzeyinde olduğunu ortaya koymuşlardır

(43) (44). Birden fazla biçim ayrı ayrı çalıştırılıp sonuçların yeniden sıralanması ile daha iyi sonuçlar elde edilip edilemeyeceği sıranabilir.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Tüm araştırmacıların erişimine açık olarak web sitesi ve veritabanı altyapısı oluşturuldu. Soru yanıt sistemi sayfasında kullanıcılara yönelik örnekler verilerek yardımcı olundu. Ayrıca tam metin arama motoru da kullanıma sunuldu.

PICO biçiminde yapılabilecek iyileştirme, PICO biçimindeki sorunun isimlendirilmiş varlıklar olarak konseptlerinin çıkarılmasıyla başarımın artıracığı öngörülebilirdir. Bu yöntemle geliştirme sürecine devam edilecektir. Kanıta dayalı tıp alanındaki uzmanlarla sistem sınanarak arzu edilen düzeyin saptanması ve artırılması için çalışma yapılacaktır.

Tüm yayınların işlenmesinin ardından PICO biçiminde deneylerin tekrarlanarak sonuçları çözümlenecektir.

Türkçe diline uyarlanması ya da tamamen bütünleşmesi üzerine çalışmalar yoğunlaştırılacaktır.

Soru yanıt sisteminin anonim kullanım kütükleri tutularak, elde edilen istatistikler doğrultusunda sistem güncellenecektir.

Ulusal düzeyde kütüphanelere bilgi verilerek kullanıcı sayısının ve geri bildirimlerin alınması uygun görülmüştür.

7. KAYNAKLAR

1. Using Search Engine Data as a Tool to Predict Syphilis. Young, Sean, D., ve diğeri. July 2018, Epidemiology Volume 29 - Issue 4, s. p 574–578.
2. PubMed and beyond: a survey of web tools for searching biomedical literature. Lu, Zhiyong. 2011, Database, Volume 2011, <https://dx.doi.org/10.1093%2Fdatabase%2Fbaq036>.
3. Beyond Information Retrieval—Medical Question Answering. Minsuk Lee, MS,¹ James Cimino, MD,² Hai Ran Zhu, MS,³ Carl Sable, PhD,⁴ Vijay Shanker, PhD,⁵ John Ely, MD,⁶ and Hong Yu, PhD. AMIA Annu Symp Proc. 2006; 2006: 469–473, s. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1839371/>.
4. Lefebvre C, Manheimer E, Glanville J. Chapter 6: Searching for studies. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. www.cochrane-handbook.org. . 2011.
5. There is nothing like looking, if you want to find something” – asking questions and searching for answers – the evidence based approach. Haroon M, Phillips R. 2010, Archives of Disease in Childhood - Education and Practice volume 95, s. 34-39.
6. Evidence-based medicine. Mozlin, R. 2000, Optometry volume 71, s. 490-500.
7. Types of Clinical Questions. Evidence-Based Medicine Resource Guide. [Çevrimiçi] Dahlgren Memorial Library (The Graduate Health & Life Sciences Research Library at Georgetown University Medical Center). [Alıntı Tarihi: 20 04 2018.] <http://guides.dml.georgetown.edu/ebm/ebmclinicalquestions>.
8. Formulating the Evidence Based Practice question: A review of the frameworks. Davies, K. 2011, LIS professionals volume 6.
9. Evidence based practice: the practicalities of keeping abreast of clinical evidence while in training. R. Phillips, P. Glasziou. 2008, Postgrad. Med. J. volume 84, s. 450.

10. Survey on Challenges of Question Answering in the Semantic Web. Höffner, Konrad. basım yeri bilinmiyor : Semantic Web, 2016, IOS Press, s. 1–26.
11. Travis R. Goodwin, Sanda M. Harabagiu. Medical Question Answering for Clinical Decision Support. ACM Digital Library. [Çevrimiçi]
<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2983819>.
12. Biomedical question answering: A survey. Sofia J. Athenikos, Hyoil Han. 99, 2010, computer methods and programs in biomedicine, s. 1-24.
13. NLM. What is the UMLS? UMLS Quick Start Guide. [Çevrimiçi]
<https://www.nlm.nih.gov/research/umls/quickstart.html>.
14. Dina Demner-Fushman, Jimmy Lin. Answer extraction, semantic clustering, and extractive summarization for clinical question answering. ACM Digital Library. [Çevrimiçi] <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1220281>.
15. AskHERMES: An online question answering system for complex clinical questions. YongGang Cao, Feifan Liu, Pippa Simpson, Lamont Antieau, Andrew Bennett, James J. Cimino, John Ely, Hong Yu. 44, basım yeri bilinmiyor : Elsevier, 2011, Journal of Biomedical Informatics, s. 277-288.
16. Towards a Medical Question-Answering System: a Feasibility Study. Pierre Jacquemart, Pierre Zweigenbaum. 95, 2003, Ebook: The New Navigators: from Professionals to Patients. ISBN 978-1-60750-939-4.
17. SemMedDB: a PubMed-scale repository of biomedical semantic predications. Halil Kilicoglu, Dongwook Shin, Marcelo Fiszman, Graciela Rosembat, Thomas C. Rindflesch. 28, 2012, Bioinformatics, s. 3158–3160.
18. Arguments of nominals in semantic interpretation of biomedical text. Halil Kilicoglu, Marcelo Fiszman, Graciela Rosembat, Sean Marimpietri, Thomas C. Rindflesch. BioNLP '10 Proceedings of the 2010 Workshop on Biomedical Natural Language Processing, s. 46-54 .

19. Results of the BioASQ tasks of the Question Answering Lab at CLEF 2015. Georgios Balikas, Aris Kosmopoulos, Anastasia Krithara, Georgios Paliouras, Ioannis Kakadiaris. 2015, CLEF 2015, Toulouse, France.
20. PubMed and beyond: a survey of web tools for searching biomedical literature. Lu, Zhiyong. 2011, The Journal of Biological Databases and Curation.
21. Copyright IBM Corp. , 20082016,2017, 2018. Used under license. [Çevrimiçi] [Alıntı Tarihi: 29 06 2018.] https://d3gcli72yxqn2z.cloudfront.net/connect/docs/win/en/pdf/Connect_User_3.8.0_Windows.pdf.
22. CentOS Linux. [Çevrimiçi] <https://centos.org/about/>.
23. What is PHP? [Çevrimiçi] <http://php.net/manual/en/intro-what-is.php>.
24. The Number One HTTP Server On The Internet. [Çevrimiçi] [Alıntı Tarihi: 30 06 2018.] <https://httpd.apache.org/>.
25. Usage of web servers for websites. [Çevrimiçi] [Alıntı Tarihi: 30 06 2018.] https://w3techs.com/technologies/overview/web_server/all.
26. WHAT IS POSTGRESQL? [Çevrimiçi] [Alıntı Tarihi: 30 06 2018.] <https://www.postgresql.org/about/>.
27. Overview Postgres-XL. [Çevrimiçi] [Alıntı Tarihi: 30 06 2018.] <https://www.postgres-xl.org/overview/>.
28. RDBMS ranking 2018. [Çevrimiçi] [Alıntı Tarihi: 29 6 2018.] <https://db-engines.com/en/ranking/relational+dbms>.
29. Stanford CoreNLP – Natural language software. Manning, Christopher D., Mihai Surdeanu, John Bauer, Jenny Finkel, Steven J. Bethard, and David McClosky. 2014, Proceedings of the 52nd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics: System Demonstrations, s. 55-60.

30. The Stanford NLP, Group. Stanford Open Information Extraction. [Çevrimiçi] [Alıntı Tarihi: 10 04 2018.] <https://nlp.stanford.edu/software/openie.html>.
31. Python. <https://www.python.org/>. Python. [Çevrimiçi] [Alıntı Tarihi: 01 01 2018.]
32. Transfer, Aspera. SRA Handbook [Internet].
33. PostgresSql-XL. [Çevrimiçi] <https://www.postgres-xl.org/download/>.
34. PubMed Sorgusu, Count. ("2017/04/19"[Date - Completion] : "2018/01/31"[Date - Completion]). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>. [Çevrimiçi] [Alıntı Tarihi: 30 Haziran 2018.]
[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=\(%222017%2F04%2F19%22%5BDate+-+Completion%5D+%3A+%222018%2F01%2F31%22%5BDate+-+Completion%5D\)](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=(%222017%2F04%2F19%22%5BDate+-+Completion%5D+%3A+%222018%2F01%2F31%22%5BDate+-+Completion%5D)).
35. PubMed, NCBI. [Çevrimiçi]
https://www.nlm.nih.gov/bsd/licensee/2017_stats/2017_LO.html.
36. Pubmed. [Çevrimiçi] <ftp://ftp.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/baseline/README.txt>.
37. NLM. [Çevrimiçi] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedhealth/copyright/>.
38. NLM Copyright. [Çevrimiçi]
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedhealth/copyright/>.
39. Fair Use. [Çevrimiçi] <https://www.copyright.gov/fls/fl102.html>.
40. Smith, Dustin. Python wrapper for Stanford University's NLP. [Çevrimiçi] [Alıntı Tarihi: 30 04 2018.] <https://github.com/dasmith/stanford-corenlp-python>.
41. Evidence-Based Practice. [Çevrimiçi] [Alıntı Tarihi: 01 06 2018.]
<http://guides.lib.uw.edu/hsl/ebp/pico#s-lg-box-1907443>.
42. A Primer on Neural Network Models for Natural Language Processing. Goldberg, Yoav. 57, 2016, Journal of Artificial Intelligence Research, s. 345–420.

43. PICO, PICOS and SPIDER: a comparison study of specificity and sensitivity in three search tools for qualitative systematic reviews. Abigail M Methley, Stephen Campbell, Carolyn Chew-Graham, Rosalind McNally, Sudeh Cheraghi-Sohi. 14, 2014, BMC Health Services Research, s. 579.
44. Beyond PICO: The SPIDER Tool for Qualitative Evidence Synthesis. Alison Cooke, Debbie Smith, Andrew Booth. 22, 2012, Qualitative Health Research, s. 1435–1443.
45. Forming Focused Questions with PICO. [Çevrimiçi] the UNC Health Sciences Library. [Alıntı Tarihi: 01 06 2018.] <http://nursing.aahs.org/wp-content/uploads/PICO-Tutorial.pdf>.
46. Tutorial PICO Question. Evidence Search and Rescue. [Çevrimiçi] Queen's University School of Medicine Canada, 01 06 2018.
https://meds.queensu.ca/central/assets/modules/evidence-search-and-rescue/tutorial_pico_question.html.
47. Introduction to Evidence-Based Practice. [Çevrimiçi] Duke University School of Medicine The Medical Center Library & Archives. [Alıntı Tarihi: 01 06 2018.]
<https://guides.mclibrary.duke.edu/ebmtutorial/ask>.
48. Evidence-Based Practice - an Introduction: The Clinical Question. [Çevrimiçi] Charles Sturt University . [Alıntı Tarihi: 01 06 2018.]
<https://libguides.csu.edu.au/ebp/the-clinical-question>.
49. Formulate the Clinical Question Using PICO. [Çevrimiçi] Medical University of South Carolina Libraries. [Alıntı Tarihi: 01 06 2018.]
<https://musclibguides.com/ebp/PICO>.
50. Evidence-Based Practice. Structuring Your Question. [Çevrimiçi] The University of Notre Dame Australia. [Alıntı Tarihi: 01 06 2018.]
<http://library.nd.edu.au/c.php?g=419688&p=2862743#20092670>.

51. PICO, PICOS and SPIDER: a comparison study of specificity and sensitivity in three search tools for qualitative systematic reviews. [Çevrimiçi]

<https://dx.doi.org/10.1186%2Fs12913-014-0579-0>.

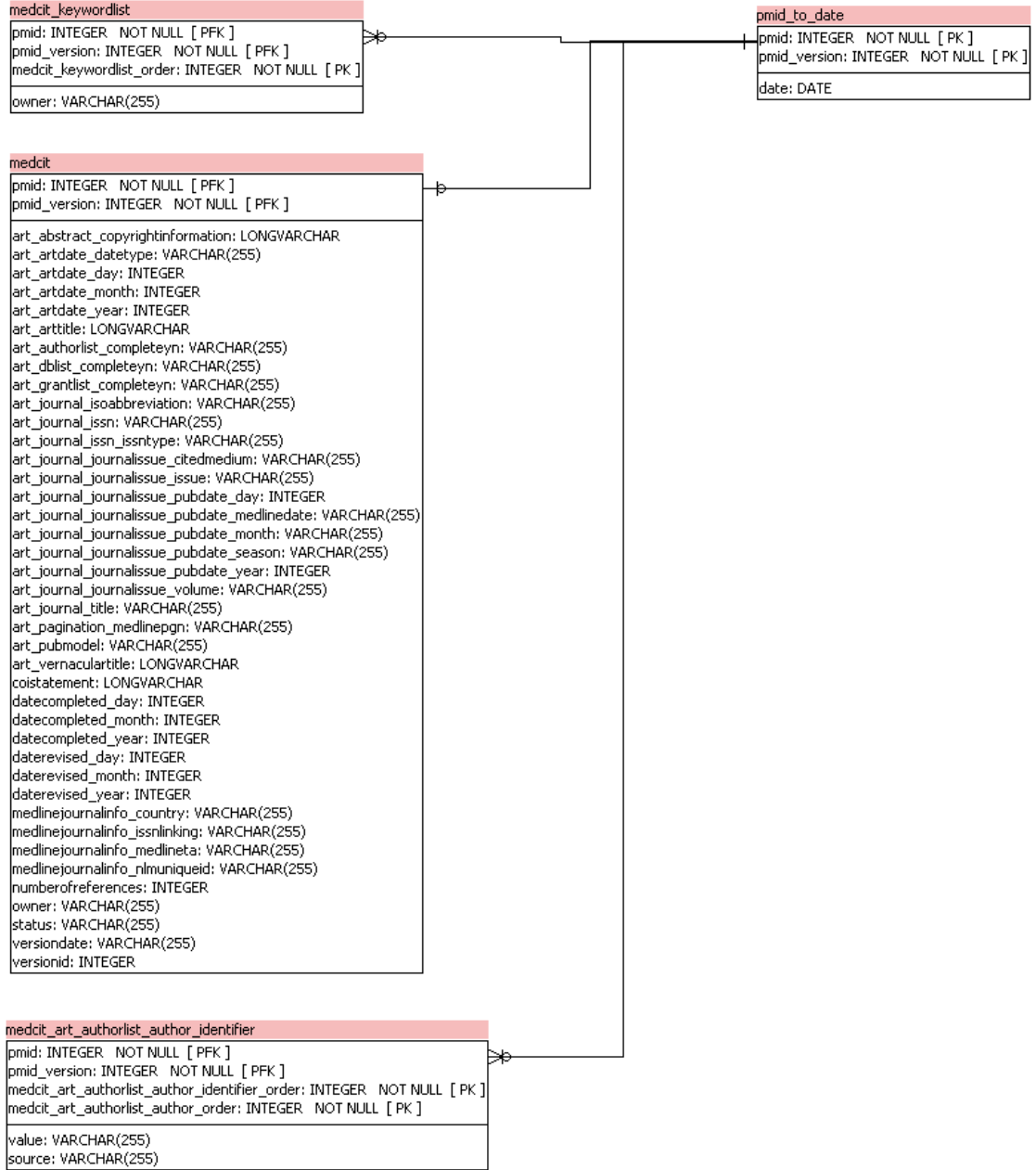
52. Combining classifiers for robust PICO element detection. [Çevrimiçi]

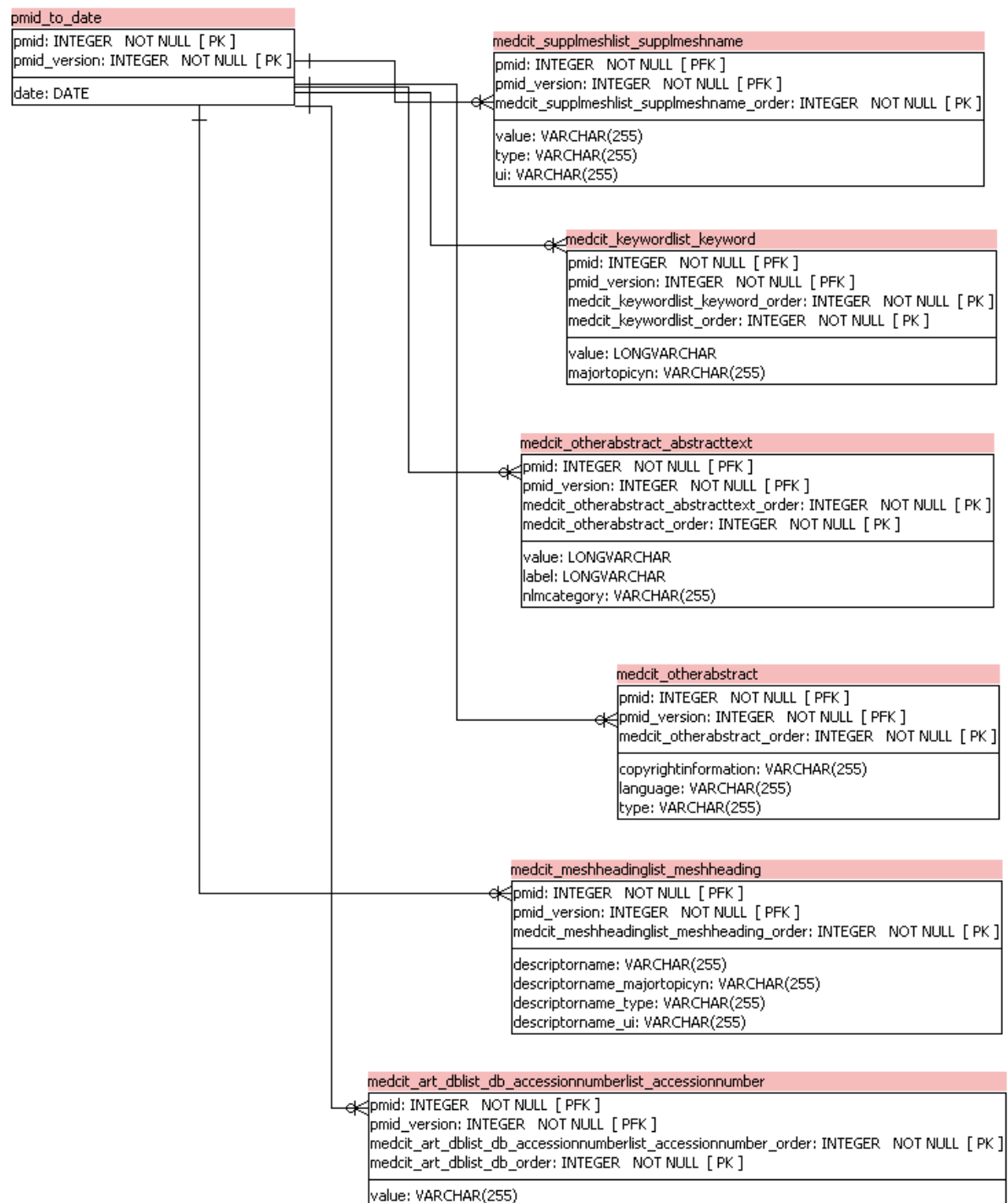
<https://dx.doi.org/10.1186%2F1472-6947-10-29>.

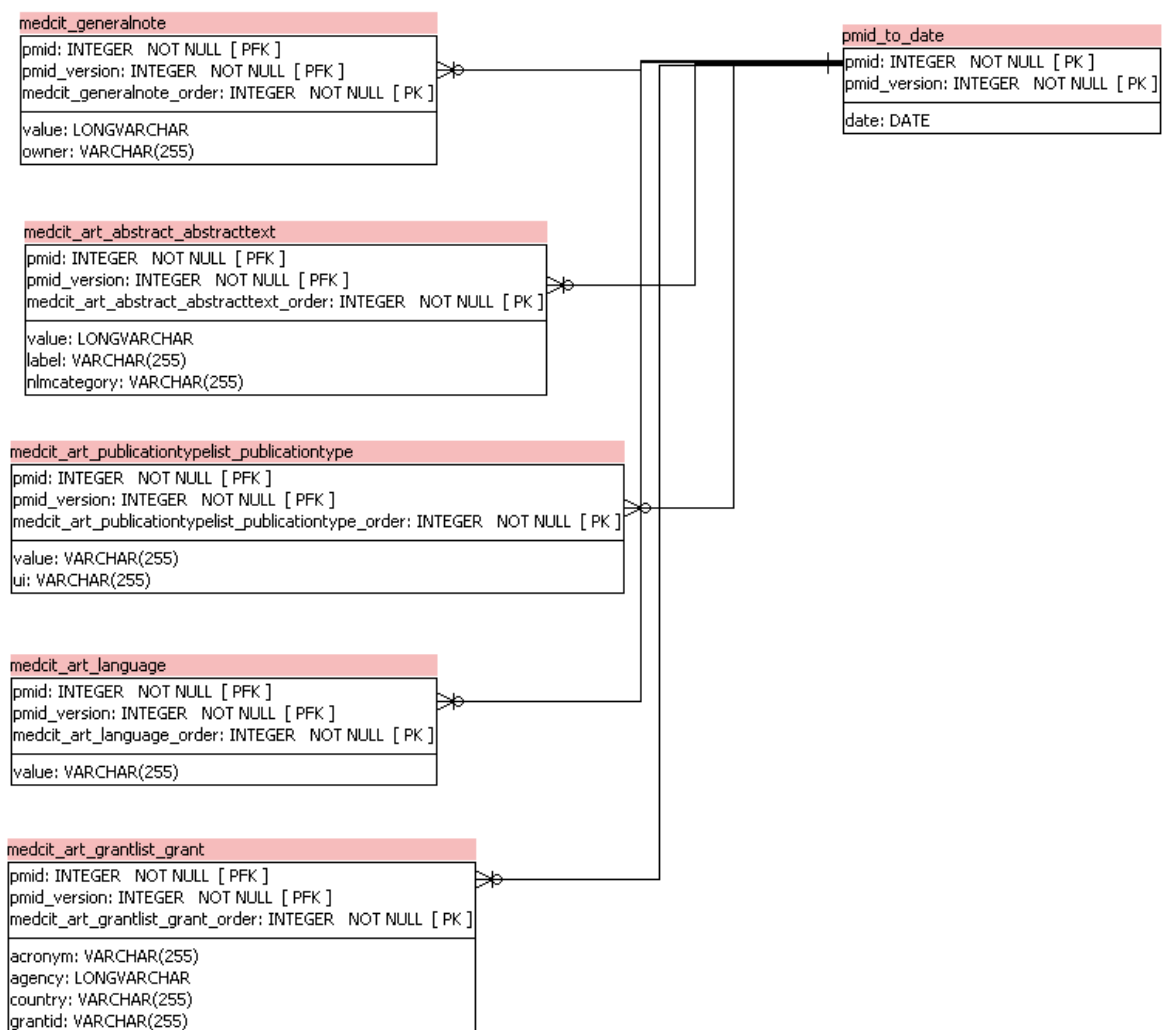


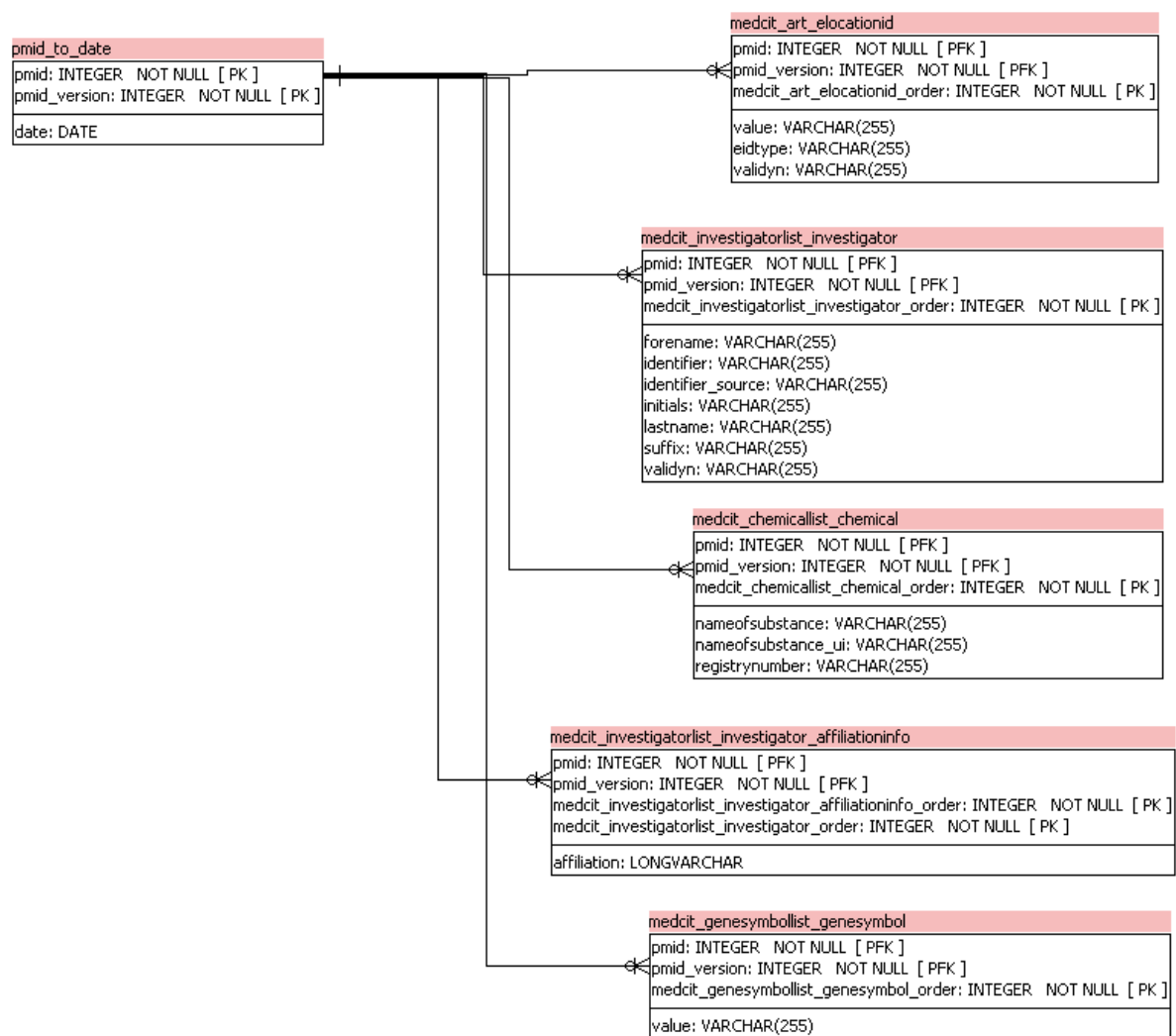
8. EKLER

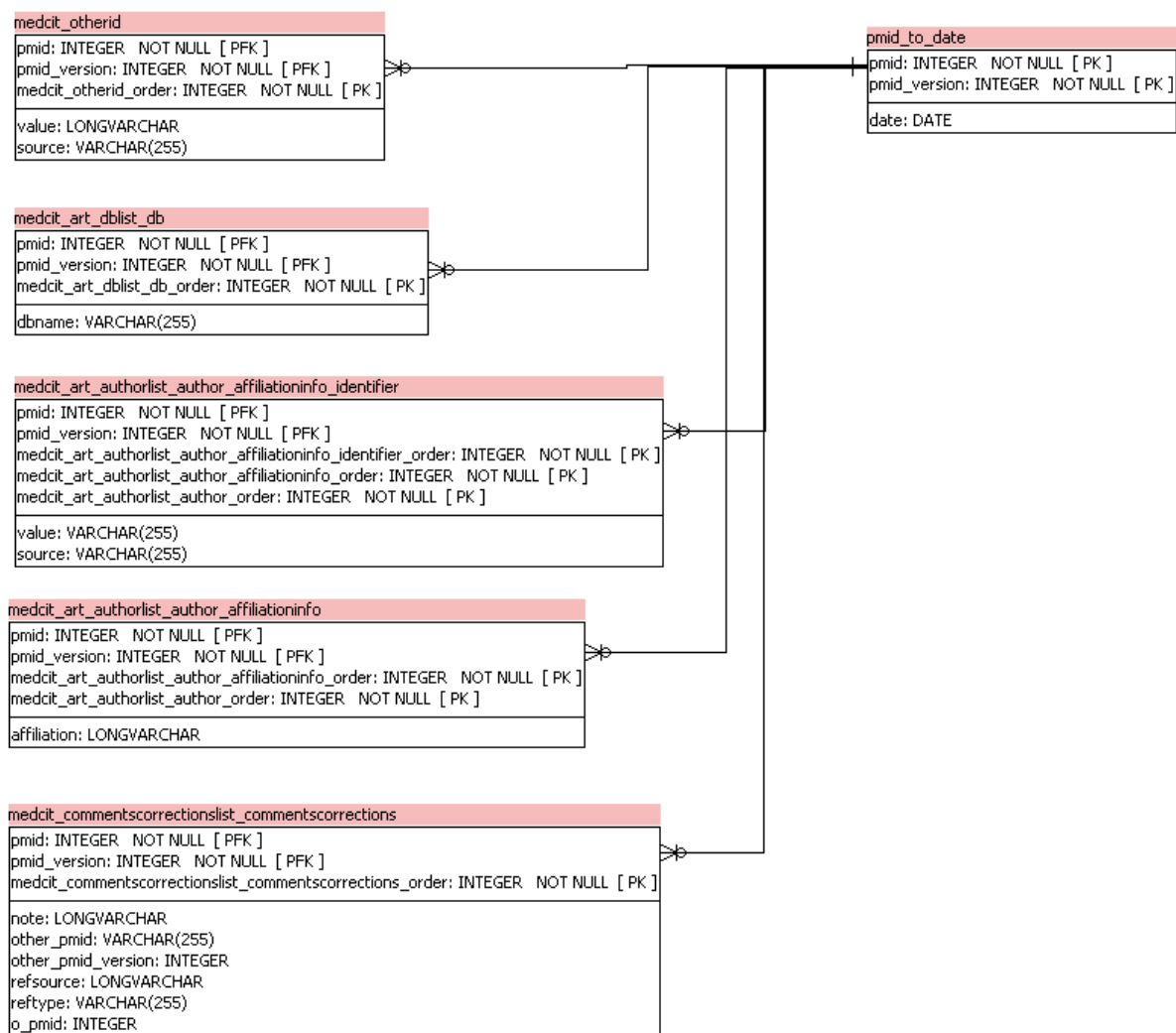
EK-1 Veritabanı Varlık-İlişki Diyagramı













EK-2 Olgu Deneyleri ve Sonuçları

Olgu 1

Your next patient is a 72-year-old woman with osteoarthritis of the knees and moderate hypertension, accompanied by her daughter, a lab tech from the hospital. The daughter wants you to give her mother a prescription for one of the new COX-2 inhibitors. She has heard that they cause less GI bleeding. Her mother is concerned that the new drugs will mean more out of pocket costs each month.		
PICO	Eğitim materyali	Soru Yanıt Sistemi biçimi
Patient/Problem/Population	72 year old woman with osteoarthritis of the knee and moderate hypertension	old woman, osteoarthritis, hypertension
Intervention	COX-2 Inhibitor(Non-steroidal anti-inflamatuvar ilaç)	COX-2 Inhibitor
Comparison	other NSAIDS(Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs)	NSAIDS
Outcome	less GI bleeding, pain control	(less, GI bleeding), (control, pain)
Question: In a 72 year old woman with osteoarthritis of the knee, can COX-2 Inhibitor use decrease the risk of GI Bleeding compared with other NSAIDs?		

Olgu 1 PICO biçimi (41)

Olgu	PMID	Doğru sonuç
1	21. 29109890	Hayır
	22. 29021485	Hayır
	23. 29071043	Hayır
	24. 28980141	Hayır
	25. 29108343	Hayır
	26. 28992718	Hayır
	27. 29148630	Hayır
	28. 29164750	Hayır
	29. 29050186	Hayır
	30. 28902389	Hayır
	31. 29144093	Hayır
	32. 29101559	Hayır
	33. 28969996	Hayır
	34. 29049013	Hayır
	35. 29029247	Hayır
	36. 29147269	Hayır
	37. 29129850	Hayır
	38. 29126128	Hayır
	39. 29128730	Hayır
	40. 29150327	Hayır

Olgu 1 arama sonuçları

Olgu 2

You have been treating a 54-year old woman for many years and despite the excellence of your fixed partial denture restorations, the intense routine maintenance by her periodontist, and good homecare, she has been experiencing a continued deterioration of her periodontal tissues. Her attempts to quit smoking have been unsuccessful; otherwise she is in good health and taking no medications. Because you are her primary care dentist, she has questioned you about her current dilemma. The periodontist has suggested a 3-week course of doxycycline therapy to control her latest exacerbation of periodontal disease, but she is concerned about Food and Drug Administration (FDA) reports asking for prudent use of antibiotics. How do you advise this patient?

PICO	Açıklama	Soru Yanıt Sistemi biçimi
Patient/Problem/Population	54 year old woman with exacerbation of periodontal disease	54 year old woman, with exacerbation, periodontal disease
Intervention	doxycycline (This antibiotic treats only bacterial infections)	doxycycline
Comparison	no treatment	
Outcome	less gum bleeding, stop recession	(less, gum bleeding), (stop, recession)
Question: For a 54 year old woman with periodontal disease, how effective is the therapeutic use of doxycycline decrease gum bleeding and recession compared to no treatment?		

Olgu 2 PICO biçimi (41)

Olgu	PMID	Doğru sonuç
2	1. 29042706	Hayır
	2. 29106083	Hayır
	3. 28894957	Hayır
	4. 28982707	Hayır
	5. 29157947	Hayır
	6. 29153881	Hayır
	7. 29090815	Hayır
	8. 28989817	Hayır
	9. 29110146	Hayır
	10. 29113693	Hayır
	11. 29159184	Hayır
	12. 29090990	Hayır
	13. 28993389	Hayır
	14. 28856470	Hayır
	15. 28932143	Hayır
	16. 28919107	Evet?
	17. 28981368	Hayır
	18. 28927681	Hayır
	19. 28865758	Hayır
	20. 29073800	Hayır

Olgu 2 arama sonuçları

Olgu 3

Patients on coronary artery bypass graft (CABG) waiting lists often experience anxiety and depression and your nurse manager wants to know if it would be a good idea to reach out to these patients with presurgical home visits and follow-up calls from a specialist cardiac nurse.

PICO	Açıklama	Soru Yanıt Sistemi biçimi
Patient/Problem/Population	patients on CABG(coronary artery bypass graft) waiting lists	CABG waiting lists
Intervention	program consisting of presurgical home visit and follow-up calls form a specialist cardiac nurse	presurgical home visit, follow-up calls, specialist cardiac nurse
Comparison	no intervention	
Outcome	decreased patient anxiety and depression	(decreased, patient anxiety), (decreased, depression)

Olgu 3 PICO biçimi (45)

Olgu	PMID	Doğru sonuç
3	1. 29126980	Hayır
	2. 29102461	Hayır
	3. 28854909	Hayır
	4. 28857595	Hayır
	5. 28931309	Hayır
	6. 29125331	Hayır
	7. 29112079	Hayır
	8. 28884715	Hayır
	9. 29094862	Hayır
	10. 28904538	Hayır
	11. 29123926	Hayır
	12. 29112195	Hayır
	13. 29140974	Hayır
	14. 28906215	Hayır
	15. 29125823	Hayır
	16. 29096224	Hayır
	17. 28873215	Hayır
	18. 28879258	Hayır
	19. 29139593	Hayır
	20. 29095417	Evet?

Olgu 3 arama sonuçları

Olgu 4

You work in the Big City Hospital ICU. Your mechanically ventilated patients sometimes contract nosocomial pneumonia, which leads to costly complications. You want to know if raising the head of the bed lowers the chance of the patient contracting pneumonia compared to letting the patient lie flat on their back.

PICO	Açıklama	Soru Yanıt Sistemi biçimi
Patient/Problem/Population	mechanically ventilated ICU patients	mechanically ventilated ICU
Intervention	semi-fowlers position	semi-fowlers position
Comparison	supine position	supine position
Outcome	lower incidence of nosocomial pneumonia	(lower incidence, nosocomial pneumonia)

Olgu 4 PICO biçimi (45)

Olgu	PMID	Doğru sonuç
4	1. 28878452	Hayır
	2. 28913129	Hayır
	3. 28921139	Hayır
	4. 28865633	Hayır
	5. 29108935	Hayır
	6. 28862662	Evet?
	7. 29141389	Hayır
	8. 29167997	Hayır
	9. 29049742	Hayır
	10. 29023736	Hayır
	11. 28862220	Hayır
	12. 29166377	Hayır
	13. 29130401	Hayır
	14. 29123902	Hayır
	15. 29086127	Hayır
	16. 29071409	Hayır
	17. 28877111	Hayır
	18. 28910340	Hayır
	19. 28920066	Hayır
	20. 29031916	Hayır

Olgu 4 arama sonuçları

Olgu 5

In the past few years, your hospital has installed antibacterial foam dispensers on all the nursing units. You've had nurses asking you if the foam is just as effective as washing their hands with water and soap.

PICO	Açıklama	Soru Yanıt Sistemi biçimi
Patient/Problem/Population	hospital nurses	hospital nurse
Intervention	using antibacterial foam	using antibacterial foam
Comparison	hand washing with soap and water	hand washing with soap, hand washing with water
Outcome	decreased bacteria count	(decreased, bacteria count)

Olgu 5 PICO biçimi (45)

Olgu	PMID	Doğru sonuç
5	1. 29094496	Hayır
	2. 29157120	Hayır
	3. 29047163	Evet?
	4. 29037501	Hayır
	5. 29095216	Hayır
	6. 29089164	Hayır
	7. 28902888	Hayır
	8. 29105409	Hayır
	9. 29115997	Hayır
	10. 28875784	Evet?
	11. 28903356	Hayır
	12. 29054016	Hayır

Olgu 5 arama sonuçları

Olgu 6

You're a new nurse on a labor and delivery unit. You've noticed that most women give birth in the lithotomy position at the encouragement of their doctors. However, you're sure you heard in nursing school that other positions are less likely to lead to deliveries with forceps or a vacuum.. or did you? You want to find some evidence to back up your claim.

PICO	Açıklama	Soru Yanıt Sistemi biçimi
Patient/Problem/Population	laboring women delivering in a hospital	laboring women, delivering in a hospital
Intervention	positions other than the lithotomy position	other lithotomy position
Comparison	lithotomy position	lithotomy position
Outcome	decreased incidence of assisted deliveries	(decreased, incidence of assisted deliveries)

Olgu 6 PICO biçimi (45)

Olgu	PMID	Doğru sonuç
6	1. 29112666	Hayır
	2. 29028104	Hayır
	3. 29165140	Hayır
	4. 29037097	Hayır
	5. 29074497	Hayır
	6. 29044510	Hayır
	7. 29020857	Hayır
	8. 29076695	Hayır
	9. 28874007	Hayır
	10. 29045342	Hayır
	11. 28921157	Evet?
	12. 29107309	Hayır
	13. 28982621	Evet?
	14. 29023698	Hayır
	15. 28927185	Hayır
	16. 29146073	Evet?
	17. 28904535	Hayır
	18. 29025039	Hayır
	19. 29090268	Hayır
	20. 29130401	Evet

Olgu 6 arama sonuçları

Olgu 7

You're the nurse manager of a NICU unit. One concern of parents of infants receiving tube feedings is being able to successfully breastfeed their child upon discharge. One of your staff nurses 63eding63 it would be helpful to give the infants cup feedings instead of tube feedings during their NICU stay.

PICO	Açıklama	Soru Yanıt Sistemi biçimi
Patient/Problem/Population	Infants in the NICU	Infants in the NICU
Intervention	Cup 63eding throughout the hospital stay	Cup 63eding, throughout the hospital stay
Comparison	tube feedings throughout the hospital stay	tube feedings, throughout the hospital stay
Outcome	greater reported success with breastfeeding post-discharge	(greater, reported success), (? , with breastfeeding post-discharge)

Olgu 7 PICO biçimi (45)

Olgu	PMID	Doğru sonuç
7	1. 28930483	Evet?
	2. 29089025	Hayır
	3. 28910275	Hayır
	4. 29056092	Hayır
	5. 29050461	Hayır
	6. 28970612	Hayır
	7. 29037579	Hayır

Olgu 7 arama sonuçları

Olgu 8

You work with patients with advanced cancer and have been taught to suggest pain diaries for your patients as a form of pain management. You've been wondering for a while now if these diaries actually improve pain control or make pain worse by making patients more aware of their pain.

PICO	Açıklama	Soru Yanıt Sistemi biçimi
Patient/Problem/Population	patients with advanced cancer	patient with advanced cancer
Intervention	keeping a pain journal	keep pain journal
Comparison	no intervention	
Outcome	lower reported pain scores	(lower, pain score)

Olgu 8 PICO biçimi (45)

Olgu	PMID	Doğru sonuç
8	1. 28930775	Hayır
	2. 28974843	Evet?
	3. 28920206	Hayır
	4. 29071413	Hayır
	5. 29067473	Hayır
	6. 28877836	Hayır
	7. 29043411	Hayır
	8. 28856701	Hayır
	9. 29098381	Hayır
	10. 28920751	Hayır
	11. 29114851	Hayır
	12. 29130418	Hayır
	13. 28920294	Hayır
	14. 28894576	Hayır
	15. 28993508	Hayır
	16. 28860808	Hayır
	17. 29095848	Hayır
	18. 28882973	Hayır
	19. 28982208	Hayır
	20. 28912804	Hayır

Olgu 8 arama sonuçları

Olgu 9

You work in a pediatrician's office and give patients their routine vaccinations. The younger children are often fearful of needles, and some of the RNs use toys to distract the patients. You want to know if this technique actually has an effect on the children's pain response.

PICO	Açıklama	Soru Yanıt Sistemi biçimi
Patient/Problem/Population	young children	young children
Intervention	distraction techniques during immunization	distraction techniques, during immunization
Comparison	no intervention	
Outcome	lower pain scores rated by the Faces pain scale	(lower, pain scores), (rated, the Faces pain scale)

Olgu 9 PICO biçimi (45)

Olgu	PMID	Doğru sonuç
9	1. 29099653	Evet?
	2. 28888925	Hayır
	3. 29039373	Hayır
	4. 28932062	Hayır
	5. 28899626	Hayır
	6. 29118304	Hayır
	7. 29160194	Hayır
	8. 29155666	Hayır
	9. 29120995	Hayır
	10. 28904195	Hayır
	11. 28886180	Hayır
	12. 29062003	Hayır
	13. 29119802	Hayır
	14. 28904127	Hayır
	15. 29158896	Hayır
	16. 28928744	Hayır
	17. 29082252	Hayır
	18. 29105033	Hayır
	19. 29162319	Hayır
	20. 29107883	Hayır

Olgu 9 arama sonuçları

Olgu 10

In elderly patients (<65 years old) who suffer from chronic obstructive pulmonary disease, does pulmonary rehabilitation in conjunction with current standards of pharmacological treatment, significantly improve quality of life, as compared to current pharmacological treatment without pulmonary rehabilitation?		
PICO	Açıklama	Soru Yanıt Sistemi biçimi
Patient/Problem/Population	Elderly patients (65 years old) suffering from COPD	suffering from COPD, elderly patients
Intervention	Pulmonary rehabilitation in conjunction with current pharmacological treatment standards	Pulmonary rehabilitation, current pharmacological treatment standards
Comparison	Standard pharmacological treatment without pulmonary rehabilitation	Standard pharmacological treatment
Outcome	Improve patients' quality of life	(Improve, quality of life)

Olgu 10 PICO biçimi (46)

Olgu	PMID	Doğru sonuç
10	1. 29076508	Hayır
	2. 28899525	Evet?
	3. 29144183	Hayır
	4. 29159866	Hayır
	5. 28894703	Evet?
	6. 28976382	Evet
	7. 29103404	Hayır
	8. 29140555	Evet?
	9. 28988828	Hayır
	10. 28885112	Evet?
	11. 29053542	Hayır
	12. 28900621	Hayır
	13. 29046147	Hayır
	14. 29124061	Hayır
	15. 28900820	Hayır
	16. 28979737	Hayır
	17. 28979071	Hayır
	18. 29066862	Hayır
	19. 29072067	Evet
	20. 28879693	Evet?

Olgu 10 arama sonuçları

Olgu 11

The patient is a 65 year old male with a long history of type 2 diabetes and obesity. Otherwise his medical history is unremarkable. He does not smoke. He had knee surgery 10 years ago but otherwise has had no other major medical problems. Over the years he has tried numerous diets and exercise programs to reduce his weight but has not been very successful. His granddaughter just started high school and he wants to see her graduate and go on to college. He understands that his diabetes puts him at a high risk for heart disease and is frustrated that he cannot lose the necessary weight. His neighbor told him about a colleague at work who had his stomach stapled and as a result not only lost over 100 lbs. but also "cured" his diabetes. He wants to know if this procedure really works.

PICO	Açıklama	Soru Yanıt Sistemi biçimi
Patient/Problem/Population		obese, diabetes type 2, male
Intervention		stomach stapling (gastric bypass surgery; bariatric surgery)
Comparison		standard medical care
Outcome		(remission, diabetes), (loss, weight), (?, mortality)

Question: In patients with type 2 diabetes and obesity, is bariatric surgery more effective than standard medical therapy at increasing the probability of remission of diabetes?

Olgu 11 PICO biçimi (47)

Olgu	PMID	Doğru sonuç
11	29138589	Hayır
	28876668	Hayır
	29107945	Hayır
	29120995	Hayır
	29132476	Hayır
	28981674	Hayır
	29082834	Hayır
	28866313	Hayır
	28858058	Hayır
	28855986	Hayır
	29111441	Hayır
	29159107	Hayır
	28987875	Hayır
	29149985	Hayır
	29139639	Hayır
	29025653	Hayır
	28921174	Hayır
	28914596	Hayır
	29147269	Hayır
	28868007	Hayır

Olgu 11 arama sonuçları

Olgu 12

I work in an aged care facility where urinary tract infections are a common problem. I've heard that cranberry juice can help prevent UTIs. I wonder if there's any evidence for that and whether it might help our patients?

PICO	Açıklama	Soru Yanıt Sistemi biçimi
Patient/Problem/Population	Patients in aged care homes	aged care homes
Intervention	Cranberry juice	Cranberry juice
Comparison	No intervention (status quo)	
Outcome	Prevention of UTIs	(Prevention, UTI)

Olgu 12 PICO biçimi (48)

Olgu	PMID	Doğru sonuç
12	1. 29038797	Evet?
	2. 28966636	Hayır
	3. 28892805	Hayır
	4. 28963998	Hayır
	5. 28858118	Hayır
	6. 28982414	Hayır

Olgu 12 arama sonuçları

Olgu 13

Your patient is an 11 month old male who has been admitted to the inpatient wards with severe respiratory syncytial virus (RSV). In addition to standard medical care, the resident wonders if treating with nebulized hypertonic saline would reduce hospital stay.

PICO	Açıklama	Soru Yanıt Sistemi biçimi
Patient/Problem/Population	infants with severe respiratory syncytial virus (RCV)	infants, severe respiratory syncytial virus (RCV)
Intervention	nebulized hypertonic saline	nebulized hypertonic saline
Comparison	standard medical care	standard medical care
Outcome	reduce hospital stay	(reduce, hospital stay)
Question: In infants with severe RSV, what is the effect of nebulized hypertonic saline on hospital stay compared with standard medical care?		

Olgu 13 PICO biçimi (49)

Olgu	PMID	Doğru sonuç
13	1. 29153656	Hayır
	2. 28925410	Hayır
	3. 28877000	Hayır
	4. 29160493	Hayır
	5. 28928646	Hayır
	6. 28898320	Hayır
	7. 28855403	Hayır
	8. 29018583	Hayır
	9. 29120452	Hayır
	10. 28871644	Hayır
	11. 29158896	Hayır
	12. 29119603	Hayır
	13. 29016653	Hayır
	14. 29048262	Hayır
	15. 29130401	Hayır
	16. 29127964	Hayır
	17. 29076203	Hayır
	18. 28914144	Hayır
	19. 28871836	Hayır
	20. 29032896	Hayır

Olgu 13 arama sonuçları

Olgu 14

In patients with cellulitis, does once-daily intravenous cephazolin and oral Probenecid, compared with twice daily intravenous Cephazolin, result in shorter time to recovery?		
PICO	Açıklama	Soru Yanıt Sistemi biçimi
Patient/Problem/Population	patients with cellulitis	patients with cellulitis
Intervention	once-daily IV cephazolin and oral probenecid	once daily IV cephazolin, once daily oral probenecid
Comparison	twice-daily IV Cephazolin	twice daily IV Cephazolin
Outcome	shorter recovery time	(shorter, recovery time)

Olgu 14 PICO biçimi (50)

Olgu	PMID	Doğru sonuç
14	1. 28962584	Hayır
	2. 28919346	Evet?
	3. 29115723	Hayır
	4. 28874503	Hayır

Olgu 14 arama sonuçları

EK-3 Kurum İzni



T.C.
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
Bilgisayar Mühendisliği Bölüm Başkanlığı



Sayı : 26367271/573

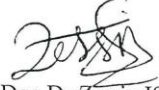
05.07.2017

Konu :

D.E.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Doç.Dr.Adil ALPKOÇAK'ın sorumlusu olduğu "Kanıta Dayalı Tıp Temelli Soru Yanıt Sistemi" isimli klinik araştırma tezinin Bilgisayar Mühendisliği Bölümünde yapması uygun bulunmuştur.

Bilgilerinize arz ederim.


Yrd.Doç.Dr.Zerrin IŞIK
Bölüm Başkanı V.

Tınaztepe Kampüsü 36160 Buca-İZMİR
Tel:0.232.3017401
Fax:0.232.4530536 e-posta:wab@cs.deu.edu.tr

EK-4 Etik Kurul Onayı

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2017/18-49	Tarih:13.07.2017
	Doç.Dr.Adil ALPKOÇAK'ın sorumlusu olduğu "Kanıta Dayalı Tıp Temelli Soru Yanıt Sistemi" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ		
ÇALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Gelişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	
ETİK KURUL ÜYELERİ		

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	Katılmadı
Prof.Dr.Ş.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEU Tıp Fakültesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Nejat SARIOSMANOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevinç ERASLAN	Endokrinoloji	DEU Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	Katılmadı
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevda ÖZKARDEŞLER	Anesteziyoloji	DEU Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sülen SARIOĞLU	Patoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Bilge KARA	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sefa KIZILDAĞ	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D.	Erkek	E ☐	H ☒	Katılmadı
Prof.Dr.Ayhan ABACI	Pediyatrik Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları	DEU Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	Katılmadı
Doç.Dr.M.Aylin ARICI	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	Katılmadı
Doç.Dr.Murat BEKTAŞ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	DEU Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	E ☐	H ☒	
Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D.	Erkek	E ☐	H ☒	
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐	H ☒	

EK-5 ARBİS Araştırmacı Özgeçmişi



ALİRIZA ARIBAŞ

Kişisel Bilgiler

İletişim Bilgileri

Kimlik Numarası	69487154958
Doğum Tarihi	10/09/1984
İletişim Adresi	ŞİRİNKAPI MAH. YAVUZ SULTAN SELİM CAD. DYO SİTESİ NO:44 D:5 BUCA
Telefon	(232) 420 51 68 (555) 495 21 41
E-posta	alirizaaribas@gmail.com
Web Adresi	

Eğitim Bilgileri

- 01 Eylül 2010 - Şu Anda (7 yıl 11 ay)
Yüksek Lisans, Tezli Program, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, MEDİKAL ENFORMATİK (YL) (TEZLİ)
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.0 / 4.0
- 01 Eylül 2006 - 12 Haziran 2010 (3 yıl 10 ay)
Lisans, Anadal/Normal Öğrenim, ANADOLU ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
MÜHENDİSLİK-MİMARLIK FAKÜLTESİ, BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
Diploma Numarası: Ö-2010-60806
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 2.53 / 4.0
- 01 Eylül 2003 - 01 Haziran 2005 (1 yıl 10 ay)
Ön Lisans, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
İZMİR MESLEK YÜKSEKOKULU, BİLGİSAYAR TEKNOLOJİLERİ BÖLÜMÜ
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 76.0 / 100.0

Deneyim / İşyeri Bilgileri

- 01 Temmuz 2017 - Şu Anda (1 yıl 1 ay) (Tam Zamanlı)
TEKNİK PERSONEL, LEMONSOFT BİLİŞİM HİZMETLERİ VE TİCARET LTD. ŞTİ
İdari Görev: TEKNİK PERSONEL
- 01 Mayıs 2015 - 01 Haziran 2017 (2 yıl 2 ay) (Tam Zamanlı)
TEKNİK PERSONEL, ÖZEL PARK TIP MERKEZİ
İdari Görev: TEKNİK PERSONEL
- 01 Kasım 2011 - 01 Şubat 2014 (2 yıl 4 ay) (Tam Zamanlı)
TEKNİK PERSONEL, SAĞLIK BAKANLIĞI TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU
BAŞKANLIĞI İZMİR İLİ GÜNEY BÖLGESİ TÜRKİYE KAMU HASTANE BİRLİĞİ GENEL
SEKRETERLİĞİ İZMİR BUCA SEYFİ DEMİRSOY DEVLET HASTANESİ
İdari Görev: TEKNİK PERSONEL

Yabancı Dil Bilgileri

İNGİLİZCE (Okuma: İyi, Yazma: İyi, Konuşma: İyi)

Ekonomik Faaliyet Alanı Bilgileri

BİLGİ VE İLETİŞİM -- Yayıncılık faaliyetleri -- Yazılım programlarının yayımlanması
-- Diğer yazılım programlarının yayımlanması -- Diğer yazılım programlarının yayımlanması

BİLGİ VE İLETİŞİM -- Bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler -- Bilgisayar programlama, danışmanlık ve ilgili faaliyetler -- Bilgisayar danışmanlık faaliyetleri -- Bilgisayar danışmanlık faaliyetleri (donanım gereksinimleri gibi donanımla ilgili bilişim konularında uzman görüşü sağlanması, bilgisayar gereksinimlerinin belirlenmesi, bilgisayar sistemlerinin planlanması ve tasarlanması vb.)

Bilimsel Teknolojik Faaliyet Alanı Bilgileri

Sağlık Bilimleri -- Tıp -- Temel Tıp Bilimleri -- Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi

Teknik Bilimler -- Bilgisayar Bilimleri -- Yazılım -- Programlama Dilleri

Anahtar Kelimeler

Bilgi Teknolojileri
Sistem Yönetimi
Sunucu Yönetimi
Veritabanı Yönetim Sistemleri
İnternet
Mobil Uygulamalar

Ar-Ge Yetkinlik

Makaleler

TÜBİTAK Burs ve Destekleri

Panelistlik/İzleyicilik/Raportörlük Sayısı

Panelistlik/Dış Danışmanlık Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0
İzleyicilik/Danışmanlık Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0
Raportörlük Sayısı	ARDEB/BİDEB 0	TEYDEB 0	Toplam 0