

## Yaşam Günlüğünün Aktif Kullanımı

Mehmet Emin MUTLU

Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, Eskişehir

memutlu@anadolu.edu.tr

### Özet

Giyilebilir yaşam günlüğü araçları genellikle bireyin bilinçli bir çabası olmadan kendiliğinden çalışacak ve sürekli olarak günlük verisi yakalayacak biçimde tasarlanırlar. Bu kullanım biçimi pasif yakalama olarak adlandırılır ve kamera görüntüsü, ekran görüntüsü, konum verisi gibi günlük verilerinin belirli zaman aralıklarında yakalanmasında etkilidir. Ses, video ve ekran videosu gibi sürekliliğe sahip günlük verilerinin pasif biçimde (kendiliğinden ve sürekli olarak) yakalanması, daha sonra bu verilerin taranmasının güçlüğü, depolama ve taşıma maliyeti, cihazların şarj süresi vb. nedenlerle deneysel uygulamalar dışında günlük kullanımda çok yaygın değildir. Bu türden günlük verilerinin bireyin gereksinimi duyduğu anda, yine gereksinim duyduğu sürece yakalanması daha anlamlıdır ve bu tür yakalamaya bireyin bilinçli davranışından dolayı aktif yakalama adı verilir. Bu çalışmada bireylerin çoklu algılayıcı ve çoklu cihazlı bir yaşam günlüğü sistemini aktif biçimde kullanma davranışları sınıflandırılarak, ses, video ve ekran videosu yakalamaya göre ayrı ayrı incelenmiştir. Tasarlanan davranış modelinden yararlanılarak, aktif yaşam günlüğü kayıtlarının tanımlanmasında kullanılmak amacıyla bir "alan", "konu", "kavram" hiyerarşisi yöntemi elde edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Yaşam günlüğü, aktif yakalama, kişisel ontoloji

### Abstract

Wearable daily life logging devices are usually designed for working automatically without conscious effort of the individual and capturing lifelog data continuously. This type of use is named as passive capture and it is used effectively for catching daily data such as camera shots, screen shots, location information during certain time intervals. Passively capturing daily continuous data such as sound, video and screen videos ( automatically and continuously), is not common because of difficulty of scanning this data later on, storage and transportation costs, charging time of the devices etc. so these devices are not common for daily use except experimental studies. Capturing this kind of data when it is needed by the individual and as long as he/she needs them is more meaningful and this kind of data capture is named as active capture because of the conscious behavior of the individual. In this study, active usage behavior of the individuals of a lifelogging system with multiple sensors and devices are classified and examined under different titles such as sound, video and capturing screen videos. By using the behavioral model, which is designed by the author, a hierarchical method is obtained by combining "domains", "topics" and "concepts" for interpreting active life log records.

Mobil teknolojinin ilerlemesiyle uygulamaların sunduğu servisleri zenginleştirmek için konum temelli bilgiye duyulan ihtiyaç giderek artmaktadır. Dış mekânda GPS gibi kendine yer edinmiş ve yüksek kesinlikli teknolojiler hali hazırda kullanılmaktadır. Fakat iç mekânda konum belirleme için halen bir standart yöntem ortaya çıkamamıştır. Bu çalışmada kablosuz ağdan (WLAN) yararlanılarak Alınan Sinyal Gücü Göstergesi (RSSI) verileriyle yer işaretleme yöntemi kullanılmış ve geniş iç mekânda konum belirleme sistemi gerçekleştirilmiştir. Bunun için iç mekâna özel kablosuz erişim noktaları (AP) yerleştirilmiştir ve mekândaki daha önceden belirli noktalarda bu erişim noktaları sinyal seviyesi kaydedilmiştir. Konum belirleme sırasında önceden kaydedilmiş sinyal seviyeleriyle kablosuz bağlantı özelliği bulunan bir tabletin anlık sinyal seviyesi karşılaştırılarak konumu tespit edilmeye çalışılmıştır. Bunun yanı sıra kablosuz erişim noktalarının sinyal çıkış güçleri düşük ve yüksek olarak iki farklı şekilde yer işaretleme yapılarak konumlandırma hata paylarına olan etkisi karşılaştırılmıştır.

### 1. Giriş

Yaşam günlüğü sistemleri, bireylerin yaşam deneyimlerini görüntü, konum, ses, video vb. algılayıcıları içeren taşınabilir/giyilebilir araçlarla yakalamalarına ve daha sonra değerlendirmelerine olanak sağlayan sistemlerdir. Bu alandaki ilk çalışmanın Vannevar Bush'un 1945 yılındaki Memex vizyonu olduğu kabul edilir [1]. 1990'larda Steve Mann'in giyilebilir bilgisayar çalışmaları bu vizyonu uygulanabilir kılmıştır [2]. 2000'lerin başında Microsoft Research bünyesinde gerçekleştirilen Gemmel ve Bell'in MyLifeBits projesi [3],

Aizawa'nın deneyleri [4] ve Microsoft SenseCam giyilebilir kamerası [5] yaşam günlüğü alanındaki çalışmalara yol göstermiştir. 2004-2006 yılları arasındaki yıllardaki CARPE çalışmaları [6] ve 2009-2013 yılları arasındaki SenseCam Sempozyumlarında [7] yaşam günlüğü araştırmaları kavramsallaştırılmıştır.

Bilgisayar bilimleri alanında çalışanlar yaşam günlüğü verilerinin yapay zeka yaklaşımlarıyla bilgisayar tarafından işlenerek tanımlanması ve anlamlandırılmasına odaklanmışlardır. Bu konudaki

geniş bir tarama Gurrin ve arkadaşları tarafından verilmiştir [8]. Yaşam günlüğü verilerinin bireylerin kendileri tarafından anlamlandırılması, özellikle öğrenme deneyimleri için ilgi çekici olmasına rağmen, buna yönelik çalışmalar sınırlı düzeyde kalmıştır. Örneğin, bireyin biçimsel olmayan öğrenme deneyimlerini farketmesi ve anımsaması amacıyla kamera ve bilgisayar ekranı görüntülerinin yakalayan bir yaşam günlüğü sistemi geliştirilerek denenmiştir [9], [10]. Mutlu ve arkadaşlarının bir çalışmasında, ekran ve kamera görüntülerinin yanı sıra konum, ses, video ve ekran videosu da yakalayabilen “çoklu algılayıcı ve çoklu cihazlı” bir yaşam günlüğü sistemi geliştirilmiştir [11]. Bu sistemin yaşam genişliğindeki öğrenme deneyimlerinin ayrt edilmesi ve düzenlenmesi amacıyla kullanılması planlanmaktadır. Yaşam günlüğü sistemindeki görüntü, ekran görüntüsü ve konum yakalama araçları ile pasif yakalama gerçekleştirilirken, ses, video ve ekran videosu araçları ağırlıklı olarak aktif yakalama amacıyla kullanılmaktadır. Pasif yaşam günlüğü ile yakalanan deneyimler daha sonra birey tarafından yaşam günlüğü görüntüleyicisi ile taranarak tanımlanmaya ve anlamlandırılmaya çalışılırken; yaşam günlüğünün aktif kullanımında, bireyi kaydetmeye o andaki deneyim tetiklediğinden dolayı, bireyin o deneyime ilişkin tanımı yakalama anında zihninde oluşmaktadır.

“Çoklu algılayıcı ve çoklu cihazlı” yaşam günlüğü sisteminin kullanıcı testlerinde ses, video ve ekran videosu kullanımına ayrı ayrı odaklanılmıştır [12], [13], [14]. Testlerin değerlendirilmesi sonucunda bireylerin yaşam günlüğüne bütünleşik ses, video ve ekran videosu yakalama araçlarını kullanma biçimlerinin ortak nitelikler içerdiği görülmüş ve bu davranış kalıplarından yaşam günlüğü sistemlerinin aktif kullanımı için bir model elde edilebileceği öngörülmüştür [15].

Bu çalışmanın izleyen bölümlerinde bireylerin çoklu algılayıcı ve çoklu cihazlı bir yaşam günlüğü sistemini aktif biçimde kullanma davranışları sınıflandırılarak, ses, video ve ekran videosu yakalamaya göre ayrı ayrı incelenmiştir. Tasarlanan davranış modelinden yararlanılarak, aktif yaşam günlüğü kayıtlarının tanımlanmasında kullanılmak amacıyla bir “alan”, “konu”, “kavram” hiyerarşisi yöntemi önerilmiştir.

## 2. Yaşam Günlüğünün Aktif Kullanımı İçin Bir Model Önerisi

Yaşam günlüğü sistemlerinde günlük verisi yakalamak için görüntü, ekran görüntüsü, konum, ses, video ve ekran videosu yakalama gibi araçlar bulunur ve genellikle kullanıcının müdahalesi gerekmeden sürekli ve kendiliğinden çalışacak şekilde (pasif yakalama) tasarlanır ve kullanılır. Yaşam günlüğünün pasif kullanımında yakalama işlemi kullanıcının deneyimlerinden bağımsız olarak devam ettiği için, genellikle mahremiyeti korumak nedeniyle kayıt durdurmak gibi kişisel müdahaleler dışında, kullanıcı davranışıyla karşılaşmaz.

Yaşam günlüğünde bireyin yaşam deneyimlerine dair daha sonra deneyimleri anımsamak için kullanabileceği görüntü, konum, vb. anımsatıcı ipuçları genellikle 30 saniyede bir olmak üzere kesikli bir biçimde yakalanır. Ses ve video türünden yakalamalarda ise sürekli kayıt gerçekleştirilir, fakat dosyaları yönetebilmek amacıyla kayıtlar belirli zaman uzunluklarına bölünerek kaydedilir.

Kamera görüntüsü, ekran görüntüsü ve konum verisi yakalama süreci pasif biçimde kolayca gerçekleştirildiği ve ortaya çıkan dosya büyüklükleri kabul edilebilir düzeylerde olduğu için günlük kullanımda gün boyunca ya da uyku anı dışındaki süre boyunca ara vermeden sürdürülür.

Ses, video ve ekran videosu gibi sürekliliğe sahip günlük verilerinin pasif biçimde (kendiliğinden ve sürekli olarak) yakalanması, daha sonra bu verilerin taranmasının güçlüğü, depolama ve taşıma maliyeti, cihazların şarj süresi vb. nedenlerle deneysel uygulamalar dışında günlük kullanımda çok yaygın değildir. Günlük kullanımda bu türden günlük verilerinin bireyin gereksinimi duyduğu anda, yine gereksinim duyduğu sürece yakalanması daha anlamlıdır ve bu tür yakalamaya bireyin bilinçli davranışından dolayı aktif yakalama adı verilir. Bu kullanım biçiminde bireyin o anda yaşadığı deneyimlerin yapısı ve içinde bulunduğu “durum” yakalamayı başlatma, sürdürme ve durdurma şeklindeki aktif kullanımı tetikler. Ses, video ya da ekran videosu yakalama işlemi genellikle belirli sürelerle sürekli olarak ve aynı süredeki zaman aralıklarında da kesikli olarak gerçekleştirilir. Örneğin Mutlu'nun çalışmasında, ses, video ve ekran videosu yakalama işlemi başlatıldıktan itibaren, durdurulana kadar, her 360 saniyede bir 360 saniye uzunluğunda kayıt gerçekleştirilmektedir [11].

Görüntü, ses ve video yakalayıcı cihazların yaşam günlüğü kapsamında aktif kullanımının bu cihazların geleneksel kullanımından farkı nedir?

2010'lu yıllarda mobil cihazların fotoğraf çekme ve video kaydetme yetenekleri profesyonel olmayan dijital fotoğraf makineleri ile video kaydedicilerin yeteneklerini yakalamış ve geçmiştir. Eğer profesyonel bir sanatçı değilseniz akıllı telefonlar ya da tabletler ses kaydetmek, video kaydetmek ya da fotoğraf çekmek için yeterli olacaktır. Eğer kullanılan cihaz tarafından tanınıyorsa, cihaza ek kamera ya da mikrofon takarak daha kaliteli içerik elde etmek mümkündür. Diğer taraftan, ekran videosu yakalamak için Windows tablet ya da dizüstü ve masaüstü gibi programlanabilir cihazlar gerekir. Akıllı telefonlar, genel amaçlı ekran görüntüsü yakalamak kısıtlı olduğundan dolayı, bu amaçla kullanılmaz. Bir sistemin yaşam günlüğü olarak adlandırılabilmesi için o sistem kapsamındaki cihazların yakalama, kaydetme, aktarma, bir araya getirme ve görüntüleme sürecini kendiliğinden yapabilmesi gerekir. Bu işlem etkili ve geliştirilebilir bir biçimde (eğer bu amaçla tasarlanmış bütünleşik bir cihaz kullanılmıyorsa) ancak bir bilgisayar ortamında gerçekleştirilir. Birey herhangi bir anda hangi bilgisayardaysa yaşam günlüğü sistemi o bilgisayarda devreye girer ve pasif yakalama gerçekleştirilir; aktif yakalama için ise kullanıcıdan yakalamayı başlatma davranışı beklenir. Yaşam günlüğü sistemi gün boyunca, birey bilgisayardan bilgisayar geçtikçe onu takip eder ve yakalanan veriler bulut ortamına kaydedilir. Buna göre yaşam günlüğü cihazlarının geleneksel cihazlara göre farklılıkları şunlardır:

- Yaşam günlüğü kapsamında yakalanan veriler kişisel zaman çizgisine yerleştirilmekte, geleneksel kullanımda ise bağımsız video kamera ya da ses kayıt cihazlarından yakalanan içerikler, uyumsuz isimlendirme ve saklama ortamları nedeniyle, dağınık biçimde bulundurulmaktadır. Bireyler isterlerse bu farklı isimlendirilmiş ve farklı medyalarda saklanan (bir araya getirilmemiş) verileri kendileri yeniden isimlendirerek ve taşıyarak bir yaşam günlüğü tabanında tutulan zaman çizgilerine yerleştirebilirler. Fakat bu işlem zahmetlidir ve bu nedenle yaşam günlüğünün sürdürülebilirliğini aksatır. Bu süreç yaşam günlüğü bünyesinde kendiliğinden gerçekleşir.
- Yaşam günlüğü uygulamaları ile cihazların kayda başlatılması ve durdurulması birörnek uygulamalarla ya da sadece bir uygulama

üzerinden gerçekleştirilir ve her cihaz için ayrı kullanım bilgisi gerekmez.

- Yaşam günlüğü sistemi farklı cihazlardan elde edilen günlük verilerini bulut üzerinden zahmetsizce taşıyarak bir araya getirir. Bu esnada her verinin hangi cihaz tarafından yakalandığı bilgisi de tutulduğu için daha sonraki taramalarda bu bilgiden de yararlanılabilir.
- Yaşam günlüğü sistemleri birden fazla cihazdan elde edilen farklı formattaki içeriklere ortak bir zaman çizgisi üzerinde erişilmesine ve görüntülenmesine olanak sağlar.

Bireyin yaşam günlüğünü aktif şekilde kullanma davranışının ayrıntılarına inebilmek amacıyla bireyin herhangi bir anda içinde bulunduğu aktif yakalama davranışını tetikleyen durumu üçe ayırabiliriz:

- Bu durumlardan birincisinde birey kendisini dinleyici, izleyici ya da oyuncu olarak, bulunduğu ortamdaki o anı yaşamaya (tüketmeye) bırakmıştır. Anı yaşama isteği o andan keyif almak, dinlenmek, yenilenmek, ailesi ve arkadaşlarıyla hoşça zaman geçirmek, sanatsal-kültürel bir deneyim yaşamak, ya da sadece vakit geçirmek olabilir. Bireyin bulunduğu ortamı kaydetme isteğinin arkasında yaşadığı “ana” gelecekte geri dönerek tekrar yaşayabilme beklentisi yatar.
- Bireyin içinde bulunduğu ikinci temel durum bireyin katılımcı olduğu durumdur. Birey, içinde bulunduğu ortamda bir katılımcı durumundaysa, ortamdaki diğer bireyler de katılımcı durumundadır. Bireyin katıldığı otumlardaki temel olgu katılımcıların arasında gerçekleşen iletişimdir. Bireyin katılımcı olduğu ortamlar aynı zamanda birer paylaşım ortamıdır. Paylaşılan kaynaklar, zaman, enformasyon, ortam-mekân, nesnelere-araçlar, kişiler vb. olabilir. Bireyin katılımcısı olduğu bir oturumu kaydetme isteğinin arkasında, o oturumda gerçekleşen iletişime ya da paylaşılan diğer kaynaklara ait enformasyona daha sonra tekrar erişebilme isteği yatar.
- Bireyin içinde bulunduğu üçüncü başlıca durum, bireyin eylem gerçekleştirme durumudur. Birey öğrenmek, üretmek, kendini gerçekleştirmek ya da günlük faaliyetlerini yerine getirmek amacıyla çeşitli eylemlerde bulunur. Birey aktif durumdayken nesnelere, fikirlerin ve enformasyonun üzerinde çalışır. Böylece hem nesnelere, fikirlerin ve enformasyonun değişimine, hem de kendi özelliklerinin değişimine neden olur. Birey bu değişimi izleyebilmek ya da belgeleyebilmek amacıyla eylemlerini kaydetmek ister.

Bu “durumların” aynı anda yaşanması da mümkün olabilir. Fakat bireyler mümkün olduğunca bu “durumları” farklı zamanlarda yaşayarak, “duruma” odaklanmak ve “durumdan” en fazla çıktıyı almak isteyeceklerdir.

Bir yaşam günlüğünün temel amaçlarından biri bireyin bütün zaman çizgisinin günlük verileriyle doldurulmasıdır. Birey böylece yaşadığı deneyimleri hatırlamak için bütün kanıtlara sahip olur. Aktif yakalamadaki temel motivasyon ise deneyimi tekrar canlandırabilmektir.

### 3. Aktif Yakalama Cihazlarının Kullanım Biçimleri ve Ortamları

İzleyen bölümlerde bireyin yaşam günlüğünü aktif olarak kaydetmek amacıyla kullanım biçimleri ve kullanıldıkları ortamlar ses, video ve ekran videosu yakalama araçlarının her biri için ayrı ayrı incelenmiştir.

#### 3.1. Ses Yakalama

Yaşam günlüğünün aktif kullanımı modeline göre bir yaşam günlüğü sistemine ait ses yakalama uygulaması anları, görüşmeleri ve etkinlikleri kaydetme amacıyla kullanılmaktadır [12]. Birey bu amaçla akıllı telefon, tablet, dizüstü ya da masaüstü bilgisayarın kendi mikrofonunu ya da dışarıdan takılmış olan profesyonel bir mikrofonu kullanabilir.

**Anları kaydetme:** Birey kişisel olarak içinde bulunduğu ortamda duyduğu sesleri yaşam günlüğü ile aktif biçimde yakalamak isteyebilir. Birey o anda kişisel, kamusal ya da ticari bir an yaşıyor olabilir.

- *Kişisel anlar:* Bireyin içinde bulunduğu ortamda sadece kendisi ve yakınları bulunmaktadır. Birey bu ortamda duyduğu a) müzik, b) televizyon, c) radyo, d) çevreye ve doğaya ait sesleri, e) günlük faaliyetlere ait sesleri ve f) konuşmaları vb. yakalar. Son seçenekteki ses kaydı diğer kişilerin bilgisi ve onayıyla gerçekleştirilmelidir.
- *Kamusal anlar:* Bireyin bulunduğu ortamda yabancılar da bulunmaktadır. Birey ancak herkesin kayıt yapma serbestliğine belirgin bir biçimde sahip olduğu a) kamusal toplantılar, b) topluluğa ait sesler, c) kurumların ses yayınları, d) sosyal etkinliklere ait sesleri, e) çevreye ait sesleri, f) röportajları vb. yakalayabilir.
- *Ticari anlar:* Birey, ücretli yararlanılan ya da telif haklarıyla korunan a) sinema, b) konser, c) tiyatro, d) gösteri vb. ortamlarda duyduğu sesleri yakalamak isteyebilir. Ücret ödenerek dâhil olunan ortamlarda ses kaydetmek serbest olsa

bile kaydedilen ses dosyasını dağıtmak serbest olmayabilir.

**Görüşmeleri kaydetme:** Birey katılımcı olduğu ortamlarda kendisinin ve diğer katılımcıların konuşmalarını kaydetmek isteyebilir. Bu amaçla mutlaka diğer katılımcılardan izin alınması gerekir.

- *Dersler:* Birey bir öğrenci olarak dâhil olduğu derslerde sınıftaki öğreticinin ve diğer öğrenenlerin seslerini yakalar.
- *Canlı görüşmeler:* Birey yüz yüze ya da uzaktan gerçekleştirdiği ikili ya da daha fazla katılımcılı görüşmelere ait konuşmaları ses yakalama aracıyla yakalar.
- *Ekip görüşmeleri:* Birey katılımcısı olduğu ekip etkinliklerine ait toplantıları ses yakalama aracıyla yakalar.

**Etkinlikleri kaydetme:** Birey gerçekleştirmekte olduğu etkinliklerle ilişkili sesleri ve/veya etkinliğe ait kişisel sesli notlarını yakalamak isteyebilir.

- *Öğrenme etkinlikleri:* Birey ödevlerini yapar ve projelerini gerçekleştirirken sesli notlar almak isteyebilir. Bazı durumlarda öğretici ödev ya da projelerin ses dosyası biçiminde hazırlanmasını isteyebilir.
- *Çalışma etkinlikleri:* Birey iş yaşamındaki etkinliklerine ait sesli notlar almak isteyebilir. Örneğin, otomobille giderken bir problem hakkında sesli not almak vb. Bazı durumlarda çalışmanın kendisi ses biçiminde olabilir. Sesli notlardan ayrıca laboratuvar ve proje günlüğü olarak yararlanmak mümkündür.
- *İlgi alanlarına ait etkinlikler:* Birey hobi, spor, sanat vb. etkinlikleri yerine getirirken sesli not almak isteyebilir.
- *Günlük yaşama ait etkinlikler:* Birey yukarıdaki alanların dışında kalan günlük etkinliklere ait sesli not kaydetmek isteyebilir. Örneğin “akşam eve giderken süt almayı unutma” notu gibi.

Birey yaşamının her hangi bir anında yukarıdaki ortamlardan birinde bulunacağı için kuramsal olarak tüm yaşamına ait sesleri yakalayarak yaşam günlüğü tabanındaki zaman çizgisine yerleştirebilir ve birbirinden ayırt edebilecek biçimde etiketleyebilir.

#### 3.2. Video Yakalama

Yaşam günlüğünün aktif kullanımı modeline göre bir yaşam günlüğü sistemine ait video yakalama uygulamasının anları, görüşmeleri ve etkinlikleri kaydetme amacıyla kullanıldığı görülür [13]. Bu

amaçla akıllı telefon, tablet, dizüstü ve masaüstü bilgisayarın kamerası ya da bu cihazlara dışarıdan takılmış bir kameradan yararlanabilir.

**Anları kaydetme:** Birey içinde bulunduğu ortamı yaşam günlüğü sistemiyle videoya kaydeder. Bireyin videoyla yakalayabileceği anlar, kişisel anlar, kamusal anlar ve ticari anlar olarak üç grupta ele alınabilir:

- *Kişisel anlar:* Birey içerisinde kendisi ve yakınlarının bulunduğu ortamları ve yaşanan anları videoya kaydedebilir. Bunlar, a) gezi ve tatiller, b) doğadaki anlar, c) aile ve arkadaş çevresine ait anlar, d) günlük yaşam faaliyetlerine ait anlar vb. olabilir. Birey içerisinde başkalarının yer aldığı videoları yakalarken gizli kayıt yapmamalı, diğerlerinin onayını almalıdır.
- *Kamusal anlar:* Birey herkesin belirgin bir biçimde kayıt yapma serbestliğine sahip olduğu a) konferans, b) toplantılar, c) kurumların etkinlikleri, d) sosyal etkinlikler, e) röportajlar vb. ortamlara ait video yakalayabilir. Müzeler ve tarihi ortamlarda çekim yapmak kısıtlanmış olabilir.
- *Ticari anlar:* Birey ücret ödeyerek dâhil olunan ve içeriği telif yasasıyla korunan, a) sinema, b) tiyatro, c) konser, d) gösteri vb. ortamlarda video kaydetmek isteyebilir. Bu konuda yetkililerden izin alınması gerekir. Çekim yapmak serbest olsa bile videoyu dağıtmak serbest olmayabilir.

**Görüşmeleri kaydetme:** Birey katıldığı oturumları videoya kaydetmek isteyebilir. Bu durumda mutlaka diğer katılımcıların onayının alınması gerekir.

- *Ders yakalama:* Birey sınıf içinde gerçekleştirilen yüz yüze dersleri videoya kaydetmek isteyebilir.
- *Karşılıklı görüşmeleri yakalama:* Birey karşılıklı olarak gerçekleştirdiği ikili ya da çoklu görüşmeleri videoya kaydeder.
- *Bir ekip görüşmesini videoya kaydetme:* Birey diğer ekip üyeleriyle gerçekleştirdiği toplantılarını videoya kaydeder.

**Etkinlikleri kaydetme:** Birey gerçekleştirdiği etkinliklerin videosunu yakalamak isteyebilir. O esnada videoya kendi sesiyle sunucu notu ekleyebilir.

- *Öğrenme etkinlikleri:* Birey ödev ve projelerini gerçekleştirme sürecini videoya kaydedebilir. Bazı durumlarda ödev ya da proje video formatında istenebilir. Televizyondan ders izleyerek uzaktan öğretim gören bir öğrencinin

televizyondaki eğitim programının videosunu yakalaması öğrenme etkinliğine ait içeriği kaydetmeye örnektir.

- *Çalışma etkinlikleri:* Birey iş/çalışma yaşamına ait etkinliklerini videoya kaydederek, videolu not alabilir. Videolar laboratuvar ve proje günlüğü olarak kullanılabilirler.
- *Hobi ve ilgi alanları:* Birey hobi, sanat, spor vb. ilgi alanlarına ait etkinliklerini videoya kaydedebilir. Örneğin, doğada yürüyüş yapanlar, bisiklet ve motosikletle doğa gezileri yapanlar ve ekstrem sporları yapanlar arasında giderek yaygınlaşan aksiyon kameraları bu amaçla kullanılmaktadır.
- *Günlük yaşam etkinlikleri:* Birey günlük yaşamına ait etkinlikleri kayda alarak belgelemek isteyebilir.

Teknik olarak birey tüm yaşamını videoya kaydedip yaşam günlüğü tabanına yerleştirebilir. Birey gördüğü sahneyi tekrar hatırlamak-yaşamak isteyeceği için video bireyin bakış açısıyla yakalanmalıdır.

### 3.3. Ekran Videosu Yakalama

Yaşam günlüğünün aktif kullanımı modeline göre birey yaşam günlüğü sistemine ait ekran videosu yakalama uygulamasıyla anları, görüşmeleri ve etkinlikleri kaydetme amacıyla kullanabilir [14]. Birey o anda kullandığı bilgisayardaki ses ve görüntüyü yaşam günlüğüne bütünleşik ekran videosu yakalama yazılımıyla yakalayarak zaman çizgisine kaydedebilir.

**Anları kaydetme:** Birey kendine zaman ayırmakta ve bu zamanı kişisel bilgisayarında (masaüstü, dizüstü ya da tablet bilgisayar) oyalanarak geçirmektedir. Bireyin bilgisayar ekranında yakalayabileceği anlar, kişisel anlar, kamusal anlar ve ticari anlar olarak üç grupta ele alınabilir:

- *Kişisel anlar:* Birey, o anda kullandığı bilgisayarın ekranında gördüğü ve duyduğu her şeyi ekran videosu olarak yakalar. Yakalanan veriler arasında (a) dinlenen müzikler, (b) izlenen film/videolar, (c) okunan gazete ve dergiler, (d) sosyal medyada geçirilen anlar yer alabilir. Bilgisayardan film izlemek gibi durumlarda, birey ekranı yakalarken, aynı zamanda bilgisayar ekranını televizyona yansıtarak seyrediyor olabilir; fakat bu amaçla çok güçlü bir bilgisayar kullanmak gerekebilir.

- *Kamusal anlar:* Birey bilgisayarında herkesin kayıt yapma serbestliğine sahip olduğu ortamlarda gezinirken ekran videosu yakalayabilir. Kişisel bilgisayar “kişisel” bir ortam olduğundan dolayı bilinen anlamda kamusal an yaşanmaz. Fakat kişisel bilgisayarla bağlanılan sosyal medya, sanal dünyalar ve çok kullanıcıya çevrimiçi oyunlar gibi ortamlar birer “sanal” kamusal alanlardır.
- *Ticari anlar:* Ücret ödenerek ya da özel kullanım koşullarıyla dâhil olunan webcast, podcast, web televizyonu ve internet radyosu gibi ortamlarda ekran videosu kaydetmek serbest olsa bile bu videoyu dağıtmak serbest olmayabilir. Bu ortamlara ait içeriklerin yayın hakları sıkı biçimde korunuyor olabilir.

**Görüşmeleri kaydetme:** Birey başka katılımcıların da bulunduğu sanal bir görüşme ortamında bir katılımcı durumdayken, görüşmeyi ekran videosu yakalama uygulamasıyla kaydedebilir. Bu durumda, etik açıdan, mutlaka diğerlerinden izin alarak, görüşmeyi yakalaması gerekmektedir.

- *Ders yakalama:* Kullanıcıların ekran videosu olarak yakalayabilecekleri görüşmeler arasında etkileşimli dersler, çevrimiçi dersler, sanal sınıflar ve diğer e-öğrenme etkinlikleri gibi internet ortamında gerçekleştirilen dersler bulunmaktadır.
- *Canlı görüşmeleri yakalama:* Skype, Hangouts vb. canlı iletişim araçlarıyla sanal ortamda gerçekleştirilen ikili ve çoklu görüşmeler ekran videosu yakalama aracıyla kaydedilebilir.
- *Ekip görüşmelerini yakalama:* Bilgisayar ortamında işbirliği yazılımları vb. araçlarla gerçekleştirilen ekip etkinliklerine ait ekran videoları yakalanabilir. Örneğin, bir belge üzerinde aynı anda çevrimiçi bir sözcük işlemci kullanarak gerçekleştirilen yazma işlemi kayda alınabilir.

**Etkinlikleri kaydetme:** Birey bilgisayar ortamında bir etkinlik gerçekleştiriyorken bu etkinliğe ait ekran videosunu aktif olarak yakalayarak arşivleyebilir ve bu esnada kayda sesli not ekleyebilir.

- *Öğrenme etkinliklerini yakalama:* Öğrenci ödev-proje yaparken gerçekleştirdiği etkinlikleri kaydedebilir. Bazı durumlarda biçimsel öğrenme süreçlerinde öğretim elemanı öğrenenin ödev-proje ya da laboratuvar raporlarını ekran videosu biçiminde teslim etmesini isteyebilir.
- *Çalışma etkinliklerini yakalama:* Birey iş hayatına ait etkinlikleri ekran videosu

yakalayıp belgelemek isteyebilir. Bu seçeneğin etkin olarak kullanıldığı ortamlardan biri laboratuvar ortamındaki deneylerin ekran videolarının deney günlüğü biçiminde yakalanmasıdır. Ayrıca yazılım projeleri vb. çalışmalarda ekran videosunun proje günlüğü olarak kullanımı mümkündür.

- *İlgi alanlarına ait etkinlikleri yakalama:* Birey hobileri, sanatsal ilgileri vb. nedenlerle bilgisayar ekranındaki etkinliklerini kayda almak isteyebilir.
- *Günlük yaşama ait etkinlikleri yakalama:* Bilgisayarda gerçekleştirilen, planlama, not alma, bireysel finans vb. günlük yaşama dair etkinliklerin ekran videolarını yakalamak isteyebilir.

Teknik olarak birey bilgisayar ortamındaki bütün çalışmalarına ait ekran videosu yakalayıp yaşam günlüğü tabanına yerleştirebilir.

#### 4. Deneyim ve İçerik

Çoklu algılayıcı ve çoklu cihazlı yaşam günlüğü sistemiyle yakalanan görüntü, ekran görüntüsü ve konum verileri kesikli veriler olup, genellikle yaşanmış olan deneyimin fark edilmesi, deneyimi oluşturan etkinlik ve olayların doğru sırada anımsanması, deneyimin o anda yaşanmakta olan diğer deneyimlerden ayırt edilmesi ve deneyime eşlik eden bağlamların (yerler, kişiler, olaylar, davranışlar, nesnelere vb.) belirlenmesinde kullanılırlar [16]. Bu yakalama türleriyle deneyimde o anda yer alan konuşma, müzik, film/video, ders gibi “içerik” verileri yakalanmaz. Ancak, deneyime bu içeriklerin eşlik ettiğine dair anıların dolaylı olarak anımsanmasına yardım edebilen görüntü ve konum verisi elde edilir.

Aynı sistemle aktif biçimde yakalanan ses, video ve ekran videosu ise sürekli veridir ve deneyimin anımsanmasından daha çok, tekrar yaşanması amacıyla kullanılırlar. Aktif biçimde yakalama bireyin bilinçli olarak gerçekleştirdiği ve o anda farkında olduğu bir davranıştır. Birey aktif olarak yakaladığı deneyimi o anda kesin biçimde tanımlayabilir ya da daha sonra o tanımı anımsayabilir. Bu yakalama türleri ile birey deneyime eşlik eden “içerik” verilerini kaydetmiş ve yaşam günlüğüne eklemiştir. İçerikler yaşam günlüğünde yakalayıcı cihazların özelliklerinden kaynaklanan değişik formatlardaki ses ve video medyaları halinde tutulurlar. Birey yaşam günlüğünü daha sonra taradığında aktif olarak kaydettiği içerikler bireyin o

andaki deneyimi tanımlamasına (ya da deneyim anında yaptığı tanımlamaya) yardım edecektir. Fakat kaydedilen içeriklerin gerçek değeri, yaşanan deneyimi tanımlamada sağladıkları kolaylık nedeniyle değil, doğrudan bireyin kişisel bilgi tabanında bir içerik havuzu oluşturmalarından ileri gelir. Bu kişisel içerik havuzundaki medyaların deneyimle ilişkilendirilmiş olarak basitçe isimlendirilmeleri (Örneğin “Ex Machina filmi seyrettim”) bireyin bu içerik havuzunda dolanabilmesine olanak sağlayacaktır.

Bireyin yaşam günlüğündeki içerik havuzu zamanla büyüdükçe bireyin kendini nesnel biçimde tanımlayabileceği bir kişisel modelin oluşmasını sağlayacaktır. Bu modelin görünür hale gelmesi için içeriklerin etiketlenmesinde sadece medyaların isimlendirilmesinin ötesinde etkili bir yöntemin kullanılması gerekir. Bu çalışmanın önceki bölümlerine geliştirilen “yaşam günlüğünün aktif kullanımı modeli” yakalanan içeriklerin etiketlenmesinde çok boyutlu bir yöntemin geliştirilmesine olanak sağlamaktadır.

##### 5. İçeriklerin Alan, Konu ve Kavram Hiyerarşisi

Çalışmanın önceki bölümlerinde bireyin ses, video ve ekran videosunu aktif olarak kaydetmesini tetikleyen etmenlerin “anları kaydetme”, “görüşmeleri kaydetme” ve “etkinlikleri kaydetme” isteği olduğu ve bu davranışların iş yaşamında, öğrencilikte, özel ilgi alanlarında ve günlük yaşam faaliyetlerinde ortaya çıktığı görülmüştür. Bu bulgudan yola çıkılarak, kişisel içeriklerin “çalışma”, “öğrenme” ve “özel ilgi” şeklinde başlıca üç alanda (domain) sınıflandırılabileceği görülür [15]. Birey, günlük yaşam faaliyetlerine ilişkin diğer içerikleri bu üç alana dâhil edebileceği gibi, “günlük yaşam” isimli dördüncü bir alan oluşturarak, bu alanda toplayabilir.

Bir alanı tanımlamak için içerdiği alt alanlara ait varlıklar, işlevler (işlemler), olaylar ve davranışların tanımlanması gerekir [18].

Yaşam günlüğü sistemlerinde etkinliklerin/olayların yorumlanması ve bağlamlarının oluşturulmasıyla bireyin “çalışma”, “öğrenme”, “özel ilgi” ve “gündelik yaşam” alanlarını tanımlarken kullanılabilecek varlıklar, işlevler, olaylar ve davranışlar ayrıntılı biçimde belgelenmektedir [16]. Birey bu nedenle hangi deneyiminin hangi alana dahil olduğunu kolayca belirleyebilir ve bu deneyime eşlik eden içeriği bu alanla ilişkilendirebilir.

Yukarıdaki alanların hiyerarşik olarak derinleştirilmeleri mümkündür. Örneğin “Özel ilgi” alanı altında film seyretmek, tiyatro izlemek, müzik dinlemek biçimindeki davranışlara karşı gelen “Sinema”, “Tiyatro”, “Müzik” gibi alt alanlar tanımlanabilir. “Sinema” alt alanına “Bilim Kurgu”, “Gerilim” gibi alt-alt alanlar eklemek mümkündür. Bireyin yakaladığı ses, video ya da ekran videosu biçimindeki herhangi bir içerik yukarıda belirlenmiş olan üç-dört temel alandan biri ya da onun altındaki alt alanlardan biri altında yer alacak şekilde yerleştirilir.

İçeriğin hangi alana ait olduğu belirlendikten sonraki aşama içeriğin konusunun belirlenmesidir. “Konu” belirlenirken içeriğin kapsamı ya da gündeminden yararlanır. Örneğin “Ex machina” filmi için “Yapay zeka” gibi. Zamanla kişisel bilgi tabanında biriken konular kendi içerisinde hiyerarşik bir yapıya dönüştürülebilir.

Birey kişisel bilgi tabanındaki içerikleri aynı konuya ait değişik kavramları incelemek amacıyla kullanmak istiyorsa, üçüncü bir boyut ekleyerek, içeriği sahip olduğu kavramları kullanarak ta etiketleyebilir. Konuda olduğu gibi burada da zamanla biriken kavramlara kendi içerisinde hiyerarşi kazandırılır.

Alan, konu ve kavramlar kişisel açıdan kullanıldığında oldukça geçişkendir ve farkına varmadan birbiri yerine kullanılabilirler. Bireyin yaşam deneyimlerini nasıl düzenleyeceği, kendisinde odaklandığı yönle ilgilidir. Eğer birey deneyimlerini, herhangi bir grubuna ağırlık vermeden eksiksiz olarak tanımlamak istiyorsa, bu durumda deneyimlere eşlik eden içerikleri ağırlıkları aynı düzeyde olan sınırlı sayıda alana dağıtması uygun olacaktır. Eğer profesyonel ya da akademik olarak deneyimlerinin bir yönüne ağırlık vermek istiyorsa bu profesyonel ya da akademik alanı kendi başına ele alması uygun olacaktır. Bu durumda birey alanları belirlerken bütünüyle kendisinden yola çıkmakta ve bir kişisel ontoloji oluşturmaktadır [19].

Konularda durum farklıdır. Konuları mümkün olduğunca alana özgü hazır ontolojilerden (örneğin film türleri, edebiyat türleri, ders programları, projeler vb.) ya da konu haritalarından yararlanarak oluşturmak-isimlendirmek yararlı olacaktır [20]. Böylece birey deneyimlerini karşılaştırabileceği ve değerlendirebileceği bir nesnel yapıya sahip olur. Bir konuyla birden fazla alanda ilgilenmek gerekebilir.

Bu nedenle konuları alanların alt alanları biçiminde tanımlamamakta yarar vardır.

Kavramlar ise bireyin öğrenme deneyimleriyle edinilen, aralarındaki ilişkileri kurulan ve her deneyimle yeniden yapılandırılan öğelerdir. Birey öğrenme deneyimlerini anlamlandırırken deneyimlerine eşlik eden içeriklerdeki kavramlar önem kazanır. Kavramlar konulara göre daha dinamik varlıklardır ve birey geçmiş deneyimlerini her taradığında yeni bir kavram haritası oluşturabilir. Her konunun öne çıkan kavramları olabilir, bir kavram birden fazla konuda farklı anlamlarda yer alabilir [20]. Bu nedenle kavramlar oluşturulurken tanımlarına da yer vermek ya da bağlantı vermek gerekir. Bilgisayar bilimlerinde konular ve kavramlar genellikle eşdeğer sayılırlar. Fakat öğrenme araştırmalarında kavram haritalarının özel bir yeri bulunduğundan dolayı [21] konu ve kavram arasında ayırım yapmak gerekmektedir.

Alan, konu ve kavramların farklı kullanımı için Tablo 1'deki örnek verilebilir. Birey "Ex Machina" filmi seyretmiş ve yaşam günlüğüne kaydetmiştir. Bu içeriği aşağıdaki gibi değişik biçimlerde sınıflandırabilir (Tablo 1).

**Tablo 1:** İçerik etiketleme örnekleri ([17]'dan uyarlanmıştır).

{Medya} "Ex Machina" videosu	{Medya} "Ex Machina" videosu	{Medya} "Ex Machina" videosu
{Alan} Özel İlgi	{Alan} Özel İlgi -	{Alan} Özel İlgi
{Alan} Sinema	Film İzleme	{Alan} Film/Video
{Alan} Bilim	{Konu} Bilim	{Konu} Bilim
kurgu	kurgu	kurgu
{Konu} Yapay zekâ	{Kavram} Yapay zekâ	{Kavram} Yapay zekâ
{Konu} İnsansı robotlar		{Kavram} Süper yapay zekâ
		{Kavram} Tekillik

Bu yöntemde dikkat edilmesi gereken yaklaşım, alan, konu ya da kavramların birbirine göre hiyerarşisinin oluşturmak yerine, kendi içlerindeki hiyerarşilerinin oluşturulmasıdır. Sonuç olarak ortaya alan hiyerarşisi, konu hiyerarşisi ve kavram hiyerarşisi gibi üç bağımsız hiyerarşi ortaya çıkacaktır. Herhangi bir içerik tercihe göre bu iki ya da üç farklı hiyerarşinin bir ya da birkaç düğümüyle etiketlenecektir. Bu durum bireyin daha sonra kişisel bilgi tabanı üzerinde arama yaptığı daha zengin sonuçlar elde edebilmesine olanak sağlayacaktır. Diğer taraftan birey deneyimlerine ait bir alt kümeyi içerik

etiketleriyle belirleyebilecek ve sadece bu deneyimleri içeren bir "deneyim portfolyosu" oluşturabilecektir [17].

## 5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada önerilen "yaşam günlüğünün aktif kullanım modeli" kapsamındaki ses, video ve ekran videosu içeriklerinin bağımsız cihazlar yerine bir yaşam günlüğü ile bütünleşik yakalama araçlarıyla gerçekleştirilmesinin sağladığı en önemli avantaj bireyin kişisel bilgi tabanına ekleyebileceği bir içerik havuzunu oluşturabilmesidir. Birey böylece, geçmiş deneyimlerinin ve bu deneyimlere eşlik eden bağlamlarının oluşturduğu kişisel bilgi tabanını bu deneyimlere ait içeriklerle besleyebilmektedir.

Bireyler yaşam günlüğünü aktif olarak "anları kaydetmek", "görüşmeleri kaydetmek" ve "etkinlikleri kaydetmek" amacıyla kullanırlar. Bu kayıtlar iş yaşamıyla, öğrenme süreciyle, özel ilgi alanlarıyla ya da günlük faaliyetlerle ilgili olabilmektedir. Bu taksonomiden yararlanarak bireyler yaşam günlüğü ile aktif biçimde yakaladıkları ses, video ve ekran videosu içeriklerini "alan", "konu" ve "kavram" hiyerarşileriyle etiketleyerek, kişisel bilgi tabanlarında kullanabilirler.

Deneyimlerin ve bağlamlarının yorumlanmasına benzer olarak içerik havuzunun da "alan", "konu" ve "kavram" ağaçlarına (ontolojilerine) ait düğümlerle etiketlenmesi, gelecekte yaşam günlüğü içerikleri üzerinde çalışacak bir kişisel anlamsal ağ modeli oluşturulmasına olanak sağlayacaktır.

## Teşekkürler

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 114K579 nolu araştırma projesi kapsamında desteklenmiştir.

## 6. Kaynaklar

- [1] Bush, V., "As We May Think", Atlantic Monthly, July (1945).
- [2] Mann, S., "An historical account of the 'WearComp' and 'WearCam' projects developed for 'personal imaging'", IEEE International Symposium on Wearable Computers, IEEE, New York, (1997).
- [3] Gemmell, J., Bell, G., Lueder, R., Drucker, S., Wong, C., "MyLifeBits: fulfilling the Memex vision", In Proc. of ACM Multimedia 2002, 235-238 (2002)
- [4] Aizawa, K., Tancharoen, D., Kawasaki, S., & Yamasaki, T., "Efficient retrieval of life log based on context and content", In Proceedings of the the 1st ACM workshop on Continuous archival and retrieval of personal experiences, ACM, 22-31 (2004)

- [5] “Microsoft SenseCam Project”: <http://research.microsoft.com/en-us/um/cambridge/projects/sensecam/>, (27.10.2015’de erişildi).
- [6] “CARPE Workshops (2004, 2005, 2006)”: <http://mase.itc.nagoya-u.ac.jp/CARPE2006/>, (27.10.2015’de erişildi).
- [7] “SenseCam Sempozyumları”, (2009, 2010, 2012, 2013): <http://sensecam.ucsd.edu/conference.php>, (27.10.2015’de erişildi).
- [8] Gurrin, C., Smeaton, A. F., & Doherty, A. R., “Lifelogging: Personal Big Data”, *Foundations and Trends in Information Retrieval*, 8(1), 1-125 (2014).
- [9] Mutlu, M.E., “Design and Development of a Digital Life Logging System for Management of Lifelong Learning Experiences”, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 174, 834-848 (2015).  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815007296>, (27.10.2015’de erişildi).
- [10] Mutlu, M.E., Kayabaş, İ., Kayabaş, B.K. & Mutlu, A.P., “Implementation of the Lifelong Learning Experiences Management Approach – Observations on the First Experiences”, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 174, 849-861 (2015).  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815007314>, (27.10.2015’de erişildi).
- [11] Mutlu, M.E., “Öğrenme Deneyimlerinin Yakalanması İçin Çoklu Algılayıcı Bir Yaşam Günlüğü Sisteminin Geliştirilmesi”, IETC 2015 – 15. Uluslararası Eğitim Teknolojisi Konferansı, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, 27-29 Mayıs, (2015).
- [12] Kip Kayabaş, B. ve Mutlu, M.E., “Sesli Yaşam Günlüğü ile Öğrenme Deneyimleri Yönetimi”, INT-E 2015 International Conference on New Horizons in Education, Barcelona, Spain, 10-12 Haziran, (2015).
- [13] Kayabaş, İ. ve Mutlu, M.E., “Yaşam Günlüğü Sisteminin Videolu Notları Yakalama ve Düzenleme Amacıyla Kullanımı”. INT-E 2015 International Conference on New Horizons in Education, Barcelona, Spain, 10-12 Haziran, (2015).
- [14] Peri Mutlu, A. ve Mutlu, M.E., “Yaşam Günlüğü Sistemi Kullanarak Çevrimiçi Ders Yakalama”, INT-E 2015 International Conference on New Horizons in Education, Barcelona, Spain, 10-12 Haziran, (2015).
- [15] Mutlu, M.E., “Yaşam Günlüğünün Aktif Kullanımı”. KİŞİSEL BİLGİ SİSTEMLERİ BLOGU - ÇALIŞMA RAPORU, (30 Haziran 2015).  
<http://personalinformationsystems.blogspot.com.tr/2015/07/working-paper-active-usage-of.html>, (27.10.2015’de erişildi).
- [16] Mutlu, M.E., “Yaşam Deneyimleri İçin Bir Bağlam Modeli – LECOM”. AB’15 – XVII. AKADEMİK BİLİŞİM KONFERANSI, Anadolu Üniversitesi Eskişehir, 4-6 Şubat, (2015).
- [17] Mutlu, M.E., “Öğrenme Deneyimi Portfolyo Sistemi Tasarımı”. INT-E 2015 International Conference on New Horizons in Education, Barcelona, Spain, 10-12 Haziran, (2015).
- [18] Björner, D., “Domain Theory: Practice and Theories - A Discussion of Possible Research Topics”, Invited paper for ICTAC 2007, The 4th International Colloquium on Theoretical Aspects of Computing, Macau SAR, China, 26–28 September, (2007).
- [19] KATIFORI, Akrivi, et al., “Personal ontology creation and visualization for a personal interaction management system”. In: *Proceedings of PIM Workshop, CHI. 15 (2008)*.
- [20] LIU, Bing; CHIN, Chee Wee; NG, Hwee Tou., “Mining topic-specific concepts and definitions on the web”, In: *Proceedings of the 12th international conference on World Wide Web. ACM*, 251-260 (2003).
- [21] NOVAK, Joseph D.; CAÑAS, Alberto J., “The theory underlying concept maps and how to construct them”, *Florida Institute for Human and Machine Cognition*, (2006).