

Information Lifecycle Management als strategisches Instrument zur Konsolidierung des Speichermanagements in Krankenhäusern und dessen Folgen für klinische Anwendungssysteme

Wentz B¹, Kraska D¹, Oschem M¹, Pálffy P¹, Prokosch HU²

¹Medizinisches Zentrum für Informations- und Kommunikationstechnik, Universitätsklinikum Erlangen, Deutschland

²Institut für Medizininformatik, Biometrie und Epidemiologie, Lehrstuhl für Medizinische Informatik, Universität Erlangen, Deutschland
benhard.wentz@uk-erlangen.de

Einleitung und Fragestellung Der Technologiewandel der Speicherstrategien zu zentralen Unternehmensspeicherlösungen, die von allen Server-basierten Systemen eines Unternehmens genutzt werden, hat mittlerweile auch an größeren Kliniken Einzug erhalten. Viele Storage-Hersteller haben erkannt, dass alleine mit der Weiterentwicklung der Kapazitäten der Datenspeichersysteme der zunehmenden Datenflut nicht adäquat zu begegnen ist und daher gemeinsam ein neues Konzept entwickelt: Information Lifecycle Management (ILM) [1]. Außerhalb der Medizin ist ILM schon seit einiger Zeit ein Sammelbegriff für Systeme und Lösungen, die unter Berücksichtigung der sich stetig ändernden Speichertechnologien die Anforderungen an Verfügbarkeit und Zugriffszeiten innerhalb eines Unternehmens sicherstellen, damit gespeicherte Daten langfristig sicher und zu jedem erwünschten Zeitpunkt so schnell wie nötig zur Verfügung gestellt werden können. Die entscheidende Kenngröße ist hierbei der Wert der Information der Unternehmensdaten, der sich abhängig von den Geschäftsprozessen im Laufe der Zeit ändern kann [2].

Digitale bildverarbeitende Verfahren im klinischen Bereich führten zur Entwicklung von klinischen Anwendungssystemen wie RIS (Radiology Information System) mit PACS (Picture Archiving and Communication System), überquellende konventionelle Krankenaktenarchive motivierten den Einsatz von Dokumenten-Management-Systemen für die (Langzeit-)Archivierung von digitalen Krankenakten. Auch viele andere klinische und administrative Systeme generieren digitale Informationen, die gespeichert werden müssen. Systeme für E-Mail und File-Services werden in Kliniken ebenso verwendet wie in anderen Unternehmen. Gesetzliche Anforderungen aber auch forensische Erwägungen verlangen von den Kliniken die Aufbewahrung der Daten bis zu 30 Jahren und länger.

Aufgrund fehlender alternativer Konzepte blieb Ende des letzten Jahrtausends den Herstellern klinischer IT-Systeme keine andere Wahl, als die Anwendungsdaten auf direkt an die Server angebundene Direct Attached Storage (DAS) zu speichern und Datensicherungs- bzw. Archivierungskomponenten über Treiber in die zugrunde liegenden Betriebssysteme einzubinden, sowie Konzepte und Lösungen für Verteilung der Daten auf diesen Medien zu implementieren [3].

Genau diese Funktionalität, die optimale Verteilung der Daten auf unterschiedliche Datenspeicher (Storage Arrays, Bandroboter, etc.) innerhalb eines zentralen Speichermanagementsystems wird heute bereits durch die modernen auf ILM basierenden Unternehmensspeichersysteme zur Verfügung gestellt.

Der Betrieb eines auf dem ILM-Konzept basierenden Speichersystems zusammen mit einem klassischen klinischen Anwendungssystem wie beispielsweise bei RIS und PACS führt zwangsläufig zu einer Überschneidung von Teilfunktionalitäten (Pre-Fetching, Auto-Routing, Auslagerung etc.), die es zu vermeiden gilt. Damit ist eine Integration vorhandener ILM-Funktionalitäten in klinische Anwendungssystemen motiviert - auch aus wirtschaftlichen Überlegungen. Wie werden sich solche Forderungen auf die Entwicklung klinischer Systeme auswirken? Welche Änderungen im Design der Systeme sind zu erwarten, auch im Hinblick auf neue Schnittstellen zur Integration der ILM-Funktionalitäten?

Definitionen, Konzepte und Methoden Die Definition des ILM-Framework abstrahiert mittels einer Analyse der Geschäftsprozesse die Anforderungen eines Unternehmens von der IT-Infrastruktur. Als strategisches Instrument zur Optimierung der Speicherprozeduren beinhaltet ILM laut einer vom Branchenverband der Storage-Hersteller - der Storage Networking Industry Association (SNIA) - erarbeiteten und allgemein akzeptierten Definition *Policies, Prozesse, Erfahrungen und Werkzeuge*. Diese verbinden den Wert einer Information von ihrer Erstellung bis zur endgültigen Archivierung mit einer adäquaten und kosteneffizienten IT-Infrastruktur. Das ILM-Konzept befasst sich mit allen beim Betrieb eines Rechenzentrums zu berücksichtigenden Anforderungen. Vor der Entscheidung für ein technisches System ist daher ein umfassendes Konzept zu entwickeln, das auf der Basis des Bedarfs und wirtschaftlicher Untersuchungen die passende Lösung darstellt. Da ein solches Konzept von den Geschäftsprozessen und den dafür relevanten Daten abhängt, ist der Aufwand für die Entwicklung des Konzepts wesentlich größer als der Aufwand für die nachfolgende Auswahl der Werkzeuge und Produkte. Ein ILM-Konzept besteht neben Kostenuntersuchungen aus einem organisatorischen und einem technischen Teil: Im organisatorischen Teil werden die relevanten Gesetze und Regelungen sowie die Geschäftsprozesse und die benötigten Informationen identifiziert. Ziel ist dabei, die Informationen je nach ihrer Relevanz für die Geschäftsprozesse des Unternehmens in Kategorien zu ordnen. Im technischen Teil werden diese organisatorischen Aspekte dann auf einer Infrastruktur abgebildet, die eine optimale Speicherung der Informationen in den ihnen zugewiesenen Kategorien ermöglicht. Mit TCO-Kalkulationen (Total Cost of Ownership) lässt sich überprüfen, ob dieses Konzept auch den wirtschaftlichen Zielen eines Unternehmens gerecht wird. [5]

Analog des ISO/OSI-Modells für die Netzwerkkommunikation werden im ILM-Framework unterschiedliche Schichten für das Speichermanagement (Applications, Information Management Services, Data Management Services, etc.) beschrieben [2]. Für die Interoperabilität heterogener Speicherkomponenten hat die SNIA seit 2003 den Standard SMI-S (Storage Management Initiative Specification) definiert, den alle der SNIA angeschlossenen Storage-Unternehmen bei der Umsetzung Ihrer Komponentenschnittstellen implementieren [6]. Die Kompatibilität zu diesem Standard wird in einem aufwändigen Conformance Test geprüft. Ein ILM-System integriert über die SMI-S Schnittstelle herstellerübergreifend unterschiedliche Arten und Qualitäten von Datenspeicher in einem auf Fibre Channel Links basierenden Storage Area Network (SAN). Die Umsetzung von Konzepten wie *Tiering Storage* bedeuten die Etablierung einer Hierarchie von Speichersystemen (Hierarchical Storage Management, HSM) aufbauend auf Dienstanforderungen (Performanz, Sicherheit, Schutz, etc.) und Kosten [2]. Die Verteilung der Daten auf solchen unterschiedlich performanten Datenspeichern übernimmt das HSM als Komponente eines ILM nach aus den Geschäftsprozessanalysen resultierenden Regeln in definierten Policies.

Ergebnisse, Diskussion und Ausblick Während die zentralen Unternehmensspeichersysteme im Sinne einer Tiered Networked Storage-Infrastruktur auch im klinischen Umfeld vom klassischen Storage Area Network (SAN) zu Content Addressed Storage (CAS) Systemen mit HSM-Funktionalität migrieren, die die Basis der ILM-Umsetzung darstellen, werden dazu Enterprise Content Management (ECM) Systeme die Funktionalität der oberen Ebenen des ILM-Framework zur Verfügung stellen. In die ILM-Infrastruktur werden Speicher unterschiedlicher Funktionalität, Qualität und Performance mit eingebunden, d.h. von hoch-performanten Storage-Arrays über Massendaten-orientierte Online-Speicher hin zu sog. Nearline-Speichern, also Datensicherungs- und Archivierungskomponenten wie Robotersysteme für Bänder oder magnetooptische Medien, die alle über den SMI-S Standard integriert werden. Datensicherung und Langzeit-Archivierung sind Teile der Funktionalität des ILM-Konzeptes und werden innerhalb der Speicherinfrastruktur umgesetzt. D.h. zukünftig brauchen sich klinische Anwendungssysteme nicht mehr um Fragestellungen wie Datensicherung und Archivierung zu kümmern, diese Funktionen werden innerhalb des ILM-Systems umgesetzt. Die klinische Anwendung steuert über die von ihr vorgegebenen - aus den Geschäftsprozessanalysen resultierenden - Vorgaben über den Wert der Information das ILM-System durch entsprechende Policies. Klinische Anwendungssysteme stellen über Definition von Kategorien für den Wert der Informationen - und damit der Daten - passende Regeln (Policies) für das ILM-System zur Verfügung, d.h. Dateien stehen einem Anwendungssystem so lange zur Verfügung, wie sie im System gespeichert sein sollen.

Die Vermeidung vertikaler Funktionsüberschneidungen führt langfristig zur Herauslösung jeglicher die Datenspeicherung betreffender Funktionalität aus den klinischen Anwendungssystemen. Ein zukünftiges PACS wird sich auf die Kommunikationsfunktionalität nach dem DICOM-Standard zurückziehen und die Archivierungskomponenten an ILM-Systeme abgeben. Archivsysteme für Krankenakten, die heute bereits in Richtung ECM orientiert sind, werden die Steuerung der Roboter-Systeme für magnetooptische Medien ebenfalls den ILM-Systemen überlassen und sich auf die Verfügbarmachung der Krankenakten an übergeordnete klinische Arbeitsplatzsysteme beschränken und lediglich noch Funktionen zur Digitalisierung der auf Papierbasis vorliegenden Informationen und Unterstützung für die Einbindung solcher Scan-Prozesse in den klinischen Workflow anbieten. Proprietäre Umsetzungen wie SAP Archive-Link werden zukünftig der Vergangenheit angehören oder auf die neuen Schnittstellen migrieren.

Firmen wie ADIC, EMC², HP, IBM und SUN/StorageTek haben bereits die ersten ILM-Software-Lösungen präsentiert, die vor allem auf die unteren

Schichten des ILM-Frameworks fokussieren. Wie die Hersteller von klinischen IT-Systemen auf die neuen Basiskomponenten reagieren, muss sich erst noch zeigen. Einige PACS-Hersteller haben schon erkannt, dass die HSM-Komponenten aus dem ILM-Konzept nicht mehr von einem PACS selbst zur Verfügung gestellt werden müssen, und daher angekündigt, sich die Weiterentwicklungen der Speicherstrategien zu Nutze machen zu wollen - beschrieben in Roadmaps und Produkt-Portfolios. Dennoch sind bisher im klinischen Umfeld noch keine Lösungen beschrieben, wie die Schnittstellen zwischen klinischen Anwendungssystemen und ILM-Systemen realisiert werden. Auch hier werden Standards wie SMI-S und XAM (eXtensible Access Method), eine standardisierte Anwendungsschnittstelle für den Zugriff auf Metainformationen und Storage Objekte, eine wichtige Rolle spielen [7]. Die ersten Integrationsprojekte mit klinischen Anwendungssystemen werden zeigen, ob die Übergabe der für ILM relevanten Policies aus den klinischen Systemen über die definierten Schnittstellen umgesetzt werden kann oder ob Erweiterungen der Schnittstellendefinitionen erforderlich sind.

Definitiv lässt sich jetzt schon sagen, dass ILM-Strategien den Wert der Patientendaten über den gesamten Informations-Lebenszyklus erhalten und die Gesamtkosten für den Datenspeicher durch optimale Verteilung in Richtung günstigerer Speichermedien reduzieren. Diese Strategien bewirken zudem eine Beschleunigung der klinischen Arbeitsabläufe, was sich letztendlich positiv auf die TCO des Unternehmens Krankenhaus auswirken wird.

Literatur

- [1] Peterson M. Getting Started with ILM. Storage Networking Industry Association; 2005.
- [2] Peterson M. ILM and Tiered Storage. Storage Networking Industry Association; 2006.
- [3] Nagy P, Farmer J. Demystifying Data Storage: Archiving options for PACS. NewYork: Applied Radiology Online; 2004.
- [4] Buesko JK. PACS Storage Isn't Rocket Science. Radiology Today 2004, 5/25:8
- [5] Turczyk LA. Produkte sind zweitrangig – das Konzept macht's. München: ECMGuide.de; 2005
- [6] Schaefer T. Standardbasierte Verwaltung heterogener Speichernetze mit Hilfe von SMI-S. . München:Speicherguide.de; 2003
- [7] XAM-Committee. XAM Interface Vision Statement. Storage Networking Industry Association; 2005.