

УДК 004.424.7:61

АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК НОСІЇВ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Петров В.В., Крючин А.А.

Інститут проблем реєстрації інформації НАН України

В статті проведений аналіз вимог до систем зберігання медичної інформації. Особлива увага надана технології використання електронних медичних карт.

Ключові слова: електронна медична карта, формат представлення медичних даних, тривале зберігання, оптичні носії

АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК НОСИТЕЛЕЙ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Петров В.В., Крючин А.А.

Институт проблем регистрации информации НАН Украины

В статье проведен анализ требований к системам хранения медицинской информации. Особое внимание уделено технологии использования электронных медицинских карт.

Ключевые слова: электронная медицинская карта, формат представления медицинских данных, длительное хранение, оптические носители

ANALYSIS OF FEATURES OF CARRIERS FOR PRESERVING OF MEDICAL INFORMATION

Petrov V.V., Kryuchyn A.A.

Institute of Problems of Information Registration of NAS of Ukraine

The article provides the analysis of requirements for systems of preserving of medical information. A special attention is paid to technology of application of electronic medical records.

Key words: electronic medical record, format of medical data presentation, prolonged preserving, optical carriers.

ВСТУП. Документування лікувально-діагностичного процесу є базисним інформаційним процесом як для всього медперсоналу лікувально-профілактичних установ, так і для управління лікувальним процесом [1].

Здійснення збору, зберігання, аналізу і передачі медичних даних про пацієнтів в електронному вигляді стає все більш поширеним і необхідним в медичних установах. Можливість обміну медичними даними в електронному вигляді є важливим кроком в інформатизації медицини.

Для створення ефективних архівних систем медичної інформації необхідно:

- розв'язати проблему міграції даних з паперових рукописних носіїв на цифрові;

- забезпечити тривале (десятки років) і надійне зберігання інформації.

ОСНОВНА ЧАСТИНА. Основною особливістю медичної інформації є різноманітність даних, які можуть бути представлені в стандартизованому електронному форматі, як, наприклад, дані комп'ютерної томографії, рентгенографії, ультразвукових методів обстеження, так і в довільному — наприклад, записи лікуючого лікаря. Організація системи зберігання медичних даних багато в чому визначається характеристиками носіїв інформації. Особливості зберігання медичної інформації полягають в тривалому терміні її зберігання, який може досягати десятиліть, і необхідності забезпечення великої швидкості доступу до інформації, оскільки від цього може залежа-

ти своєчасність і правильність лікування, призначеного пацієнту [2].

1. Створення баз даних медичної інформації

Необхідність довготривалого зберігання всезростаючих об'ємів критично важливих даних примушує медичні установи шукати раціональніші варіанти управління даними і сховищами. Збільшення об'ємів даних в поєднанні з необхідністю зберігання інформації протягом тривалого часу примушує адміністраторів систем зберігання формувати економічно ефективні стратегії, що забезпечують максимально повне задоволення потреб користувачів, захист цінних даних, масштабування на вимогу, спрощення міграції даних і автоматизацію відновлення при планових і позапланових простоях [3].

У даний час розвиваються три основні концепції зберігання даних: SAN (Storage Area Network), NAS (Network Attached Storage), SAS (Server Attached Storage) або DAS (Direct Attached Storage). Вибір концепції зберігання даних обумовлює вимоги до системи зберігання, що визначаються специфікою інформації в системі, вимоги до термінів зберігання інформації в системі, число користувачів, що мають доступ до файлових архівів, швидкість пошуку даних в системі.

Апаратний комплекс зберігання даних може бути представлений декількома альтернативними варіантами, вибір яких визначається концепцією зберігання даних. До числа можливих варіантів слід віднести RAID-масиви, JBOD, стримери і стрічкові бібліотеки, оптичні носії, роботизовані DVD-бібліотеки. Роботизована бібліотека є масивом DVD-R або CD-R дисків, розміщених в окремому корпусі, сумарна місткість бібліотеки вимірюється десятками терабайт. Крім дискових масивів, в корпусі бібліотеки розташовані приводи, що забезпечують запис і зчитування інформації [2].

Для створення багаторівневих, багатоцільових і розподілених архівних сховищ корпоративного рівня, доставки медичної інформації пропонується використання Grid-технологій. Інтегроване рішення корпоративного рівня на базі систем зберігання, серверів і послуг IBM забезпечує архівацію інформації, віртуалізацію сховищ і захист даних в лікувальних і дослідних медичних установах [3].

Оптичні носії мають високі потенційні можливості для забезпечення довготривалого зберігання великих масивів інформації. Це пов'язано з безконтактністю процесу запису, використанням високонадійного мікрорельєфного представлення даних, можливістю зчитування інформації різними фізичними

методами, використанням для запису інформації сфокусованого оптичного випромінювання з високою густиною потужності. Оптичні носії для тривалого зберігання інформації можуть бути створені з використанням підкладок, виготовлених із спеціальних високостабільних матеріалів (метали, скло, кристали). Інформація, що підлягає тривалому зберіганню, записується на спеціальні носії типу WORM великої місткості [8].

2. Завдання і шляхи створення системи електронних медичних карт

Введення в медичну практику електронних медичних карт є одним зі шляхів підвищення якості медичного обслуговування на основі використання нових інформаційних технологій.

Електронна медична карта (ЕМК) дозволяє організувати зберігання медичної інформації і її відтворення на будь-якому сучасному комп'ютері, а також режим онлайнового доступу медичних працівників до необхідної інформації по комп'ютерних мережах. Створення електронних медичних карт і можливість їх широкого вживання стало можливим із створенням малогабаритних носіїв інформації великої місткості, які забезпечують тривалий термін зберігання записаної інформації, пристроїв запису і необхідного програмного забезпечення. Електронна медична карта може стати електронним медичним паспортом громадянина. Як електронні носії можуть бути вибрані захищений варіант флеш-пам'яті (з механічним, біометричним і ін. захистом), смарт-карти або оптичні картки.

У даний час вартість флеш-накопичувачів істотно знизилася, і вони стали досить поширеними, а тому і фактично всюди підтриманими на програмно-апаратному рівні у всіх сучасних комп'ютерах. Переваги флеш-накопичувачів, крім ціни і широкої підтримки, ще і в тому, що їх об'єм цілком достатній для внесення всієї необхідної медичної інформації, яка може бути потрібна пацієнту.

Смарт-карти є достатньо поширеною і такою, що добре зарекомендувала себе, технологією в різних сферах, особливо в платіжних системах. Основна перевага таких носіїв – це високий ступінь захисту інформації, що важливо для персональних медичних даних. Мінусами даної технології є недостатній об'єм смарт-карт для зберігання повної ЕМК, що містить у тому числі і графічну інформацію, а також дорога інфраструктура для використання таких карт.

Оптичні картки забезпечують зберігання великих об'ємів інформації, допускають можливість запису/зчитування з високою швидкістю, характеризують-

ся високою надійністю зберігання інформації. Все це робить їх перспективним типом носіїв для створення електронних медичних карт. Особливий інтерес можуть становити оптичні ЕМК, записані у форматах компакт-дисків нових поколінь, що дозволяє істотно збільшити місткість носіїв і надійність зберігання інформації. Перші зразки оптичних електронних медичних карток виготовлялися на базі технології оптичних носіїв CD-R. Місткість ЕМК шириною 54 мм і завдовжки 85 мм, виготовленої за технологією CD-R-носіїв, складає 30 Мбайт (збільшення ширини картки до 61,5 мм дозволяє збільшити її місткість до 50 Мбайт). Проте така місткість ЕМК може накладати обмеження на реєстрацію результатів складних аналізів з графічним представленням їх результатів.

Для вирішення проблеми збільшення місткості електронної медичної картки розроблена нова оптична картка на основі цифрового багатофункціонального диска (DVD) великої місткості і нижчої вартості, ніж звичні картки на основі записуваного компакт-диска (CD-R), яка тонша, міцніша, і яку можна носити як кредитну картку [6]. Місткість ЕМК шириною 54 мм і завдовжки 85 мм, виготовленої за технологією DVD-R-носіїв, складає 180 Мбайт (збільшення ширини карток до 61,5 мм дозволяє збільшити їх місткість приблизно в 2,8 рази).

Щоб нова картка стала міцнішою за звичну CD-R-карточку, на неї наносять два захисні покриття на шари з полікарбонату, а саме підкладку для DVD+R і захисне покриття для реєструючого шару. Такі захисні шари широко застосовуються в нових поколіннях компакт-дисків [7].

Використання технології виготовлення компакт-дисків HD-DVD дозволяє збільшити місткість ЕМК до 1,5 Гбайт (ширина картки 61,5 мм). Оптична картка DVD-типу, розроблена в Токійському університеті, має товщину 0,8 мм, де 0,6 мм припадає на DVD+R-підкладку з реєструючим середовищем для однократного запису, а 0,2 мм – на захисний шар полікарбонату для носія [5]. Загальна товщина цієї нової оптичної картки складає 0,8 мм.

DVD-плеєр будь-якого персонального комп'ютера може прочитати записану DVD-карточку і розшифрувати зроблені записи за наявності спеціальних паролів. Інформація на картку може бути записана тільки записуючим пристроєм для DVD-носіїв у медичній установі за наявності спеціального програмного забезпечення. Це означає, що даний тип оптичної картки можна ефективно застосовувати в системі реєстрації медичних даних (тільки лікар може записувати медичні дані на ЕМК, а пацієнти зможуть

зчитувати і виводити на екран приватну медичну інформацію з використанням DVD-плеєрів.

Медична інформація на електронній медичній картці може бути структурована за такими розділами:

- інформація для екстрених ситуацій (група крові і резус-чинник, алергічні реакції, телефони лікуючих лікарів, номер страхового поліса, оперативні втручання, поточні призначення і т.д.);

- основна інформація (поліклінічний і стаціонарний епікризи на момент останніх відвідин медичних установ) про стан пацієнта з можливістю швидкого переходу до первинних результатів обстежень (рентгеновських знімків, ЕКГ і ін.);

- повна медична карта пацієнта.

Електронна карта не тільки обновляється автоматично з інформаційної системи клініки при кожних відвідинах пацієнта, але і допускає можливість запису всіх результатів досліджень, виконаних в будь-якій іншій клініці. Інформація на електронній картці повинна бути захищена від виправлення. Додатковою перевагою оптичних карток є використання в них режиму однократного запису і багатократного зчитування (режим WORM), який на апаратному рівні виключає можливість внесення змін у вже зроблені записи. Режим запису WORM разом з використанням програмних методів захисту записаної інформації від спотворень гарантує достовірність зчитаної інформації.

Використання електронних медичних карт передбачає розробку і впровадження системи захисту даних від несанкціонованого доступу, особливо при передачі даних по комп'ютерних мережах. Безпека персональних даних пацієнта є одним знайважливіших завдань всієї технології ЕМК, для забезпечення якої пропонується таке:

- використання спеціалізованих носіїв і програмного забезпечення, що дозволяє регламентувати доступ до даних за рахунок ідентифікації користувача введенням пароля або за біометричними параметрами;

- шифрування даних стійкими шифрами і доступ за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення з використанням пароля користувача. Плюси: надійний рівень захисту, відсутність прив'язки до носія; можливість використання телекомунікацій для передачі даних. Мінуси: необхідність спеціалізованого програмного забезпечення для читання даних; необхідність запам'ятовування ідентифікації даних [3].

Широкі дослідження зі впровадження ЕМК проводяться останнім часом в Росії і Японії [3, 4, 5], в Україні розроблена пропозиція щодо створення електронного медичного паспорта.

ВИСНОВКИ. 1. Сучасні системи зберігання великих масивів інформації на оптичних дисках, магнітних дисках і стрічках з використанням апаратно-програмних засобів підвищення надійності зберігання інформації дозволяють забезпечувати довготривале зберігання медичної інформації і швидкісний доступ до неї.

2. Електронна медична карта може стати важливою компонентою медичної інформаційної системи. Наявність повних медичних даних дозволить

лікуючому лікарю одержати відомості, необхідні для організації ефективного лікування. Створення електронних медичних карт можливе з використанням сучасних електронних носіїв високої місткості.

3. Оптичні носії завдяки можливості забезпечення тривалого зберігання інформації, високій щільності запису і надійності зберігання інформації можуть знайти широке застосування в системах зберігання медичної інформації.

Література

1. Карабаев М., Раимжанов А., Хошимов В. и др. Электронная история болезни как основа медицинской информационной технологии // Национальный Саммит по информационно-коммуникационным технологиям, г. Ташкент, Узбекистан, 25-26 сент. 2006 г. Режим доступа: <http://summit2006.ictp.uz>
2. Юлия Граванова. Особенности хранения медицинской информации. – Режим доступа: <http://www.cnews.ru/reviews/>
3. <http://www.ibm.com/news/ru/ru/2007/05/1601.html>
4. http://www.logistics.ru/5/i84_1691.htm
5. <http://skif.pereslavl.ru/psi-info/interin/interin-publications/mk.pdf>
6. Goto K., Satsukawa T., Chiba S., Ohmori T. New optical card for sneaker's network in place of electronic clinical record // Japan. J. Appl. Phys. – 2006. – Vol. 45, No. 2B. – P. 1435-1437.
7. Hayashida N., Itoh H., Yoneyama K. et al. Anti-fingerprint property of the hard cost for cartridge-free Blu-ray disc // Proc. SPIE. – 2003. – Vol. 5069. – P. 361-368.
8. Металеві носії для довготермінового зберігання інформації / В.В. Петров, А.А. Крючин, С.М. Шанойло, Л.І. Крючина, І.О. Косско – Київ: «Наук. думка», 2005. – 132 с.