

Эрүүл Мэндийн Мэдээллийн Стандарт HL7

Д. Сарангэрэл

Мэдээллийн технологийн салбар
Мэдээлэл Холбооны Технологийн Сургууль, ШУТИС
Улаанбаатар хот, Монгол Улс
saran@must.edu.mn

Ч. Мөнхнасан

Мэдээллийн технологийн салбар
Мэдээлэл Холбооны Технологийн Сургууль, ШУТИС
Улаанбаатар хот, Монгол Улс
mnanasan@must.edu.mn

Хураангуй—Энэ өгүүлэгт эрүүл мэндийн мэдээллийн стандарт HL7-ийн талаар тодорхой дүрсэлсэн. HL7-ийн эрхэм зорилго нь “өвчтний эмнэлзүйн тусламж болон эрүүл мэндийн үйлчилгээний удирдлага, хүргэлт, үнэлгээнд дэмжлэг үзүүлдэг өгөгдлүүдийг солилцох, удирдах, нэгтгэх стандартаар хангах явдал юм. Тухайлбал, эрүүл мэндийн мэдээллийн системүүдийн хооронд харилцан ажиллах боломжийг уян хатан, зардал багатай арга барилаар, стандарт, заавар, аргачлал, болон холбогдох үйлчилгээг бий болгох явдал юм”. Бид эрүүл мэндийн мэдээллийн системд HL7 стандартыг нэвтрүүлэхэд олон зангилаатай клиент/сервер архитектурыг санал болгосон.

Түлхүүр үгс—HL7, Эрүүл мэндийн мэдээллийн систем; мессеж; вэб үйлчилгээ; Үйлчилгээ-хандалтат архитектур

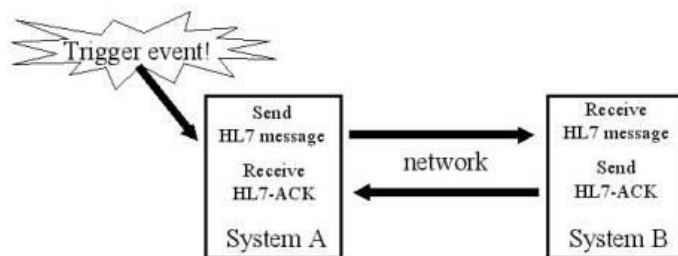
I. ТАНИЛЦУУЛГА

HL7 (Health Level 7) бол Америкийн Үндэсний Стандартын Институтээр (ANSI) баталгаажсан, эрүүл мэндийн салбарт үйл ажиллагаа явуулж байгаа стандарт хөгжүүлдэг байгууллага юм. Ихэнх стандарт хөгжүүлдэг байгууллага нь стандартаар (техникийн тодорхойлолт эсвэл протокол гэж заримдаа нэрлэдэг) тухайн эрүүл мэндийн салбарын хувьд тухайлбал, эмийн сан, эмнэлгийн тоног төхөөрөмж, дүрс, эсвэл даатгалын (нэхэмжлэл боловсруулах) ажил гүйлгээ боловсруулдаг. HL7-ийн үйл ажиллагааны хүрээ нь эмнэлгийн эмнэлзүйн болон захиргааны өгөгдлүүдээр тодорхойлогдоно. HL7-ийн эрхэм зорилго нь “өвчтний эмнэлзүйн тусламж болон эрүүл мэндийн үйлчилгээний удирдлага, хүргэлт, үнэлгээнд дэмжлэг үзүүлдэг өгөгдлүүдийг солилцох, удирдах, нэгтгэх стандартаар хангах явдал юм. Тухайлбал, эрүүл мэндийн мэдээллийн системүүдийн хооронд харилцан ажиллах боломжийг уян хатан, зардал багатай арга барилаар, стандарт, заавар, аргачлал, болон холбогдох үйлчилгээг бий болгох явдал юм” [1]

HL7-ийн гишүүд нь ханган нийлүүлэгчид, үйлдвэрлэгчид, ивээн тэтгэгчид, зөвлөхүүд, засгийн газрын агентлаг болон эрүүл мэндийн тусламж, үйлчилгээний эмнэл зүй ба захиргааны стандарт боловсруулж, дэвшилд хүргэх сонирхолтой бүлгүүд байдаг. HL7 нь өөр өөр ялгаатай эрүүл мэндийн системүүдийн эмнэлзүйн болон захиргааны үндсэн

өгөгдлүүдийг солилцохын тулд хамгийн өргөн хэрэглэгддэг мессежийн стандартыг боловсруулж хөгжүүлдэг. HL7-ийн гишүүдийг техникийн хороод ба тусгай сонирхлын бүлгүүд болгон зохион байгуулж, хамтад нь ажлын хэсэг гэж нэрлэдэг. Техникийн хороод стандартын агуулгыг шууд хариуцдаг. Тусгай сонирхлын бүлгүүд нь HL7-ийн хэвлэгдэн гарсан стандартын хамрах шинэ хүрээг судалж туршдаг.

“Түвшин 7” гэдэг нь Олон улсын Стандартын Байгууллагын (ISO) гаргасан Нээлттэй Системүүдийн Харилцан холболтын (OSI) загварын хамгийн өндөр 7 дахь түвшин болох хэрэглээний түвшинг заадаг. Хэрэглээний түвшинд солилцох өгөгдлүүд, хугацаа болон програмын алдааг тодорхойлдог. Долоо дахь түвшин нь аюулгүй байдлыг шалгах, оролцогчийг таних, бэлэн байдлыг шалгах, солилцох механизмыг тогтоох зэрэг үүрэг гүйцэтгэдэг. Хамгийн гол нь өгөгдөл солилцох үйл явцыг зохион байгуулдаг. HL7 нь бүх эрүүл мэндийн байгууллагуудыг хооронд нь холбоход анхаарал хандуулдаг цорын ганц байгууллага юм [2].



Зураг 1. HL7 интерфэйсийн архитектур.

HL7 стандартад эрүүл мэндийн тусламж, үйлчилгээнд үйлдэл нь мэдээллийн системүүдийн хооронд урсах хэрэгцээ шаардлагыг бий болгож байдаг. Бодит амьдрал дээр уг үйлдлийг триггерийн үйлдэл гэж нэрлэнэ. Энэ үйлдэл бүр кодтой байна. Хүснэгт I-ийг үз. Тухайлбал, “A01 - өвчтөнг эмнэлэгт хэвтэхийг зөвшөөрсөн” тухай триггерийн үйлдэл нь нөгөө эрүүл мэндийн систем рүү илгээгдэх өвчтний мэдээллийн хэрэгцээг үүсгэнэ. Сайжруулалтыг нэг системээс нөгөө рүү илгээх үед хариу мэдэгдэх горим нь хэрэглээний түвшинд мессеж хүлээн авсан болохыг тодорхойлдог. HL7-ийн хамрах хүрээ эрүүл

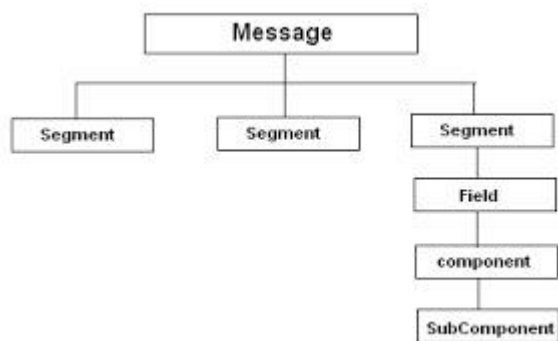
мэндийн системүүд болон триггерийн үйлдлүүдийн хоорондох мессежийн тодорхойлолтоор хязгаарлагддаг.

ХҮСНЭГТ I. ТРИГГЕРИЙН ҮЙЛДЛҮҮД

Триггерийн үйлдлийн код	Триггерийн үйлдлийн тайлбар
ADT - A01	Өвтөнг хүлээн авсан, зөвшөөрсөн/Үзлэг товловсон мэдэгдэл
ADT - A02	Өвчтнийг шилжүүлсэн
ADT - A03	Эмнэлгээс гарсан/Үзлэг дууссан
ADT - A08	Өвчтний мэдээллийг шинэчилсэн
ORM – O01	Захиалгын мессеж
ORM – O02	Захиалгын хариу

II. HL7 МЕССЕЖИЙН ЕРӨНХИЙ БҮТЭЦ

HL7 нь эрүүл мэндийн байгууллагууд мөн хэлтэс тасгуудын хооронд солилцох мессеж ба тэдгээрийг солилцоход ашиглах процедурыг тодорхойлдог. Гол нь мессежүүдийн өгөгдлийн агуулга болон төрлийг мөн тодорхой хэрэглээний түвшний алдааны нөхцлүүдтэй харилцах зэргийг дүрсэлдэг. HL7 мессежийн максимум хэмжээнд хязгаар байхгүй.



Зураг 2. HL7 мессежийн ерөнхий бүтэц.

Сегмент бүрийг Segment ID гэж нэрлэгдэх цор ганц 3 тэмдэгтээр тодорхойлно. “Z” үсгээр эхлэсэн бүх сегментийн ID кодуудыг орон нутагт тодорхойлсон сегментүүдэд нөөцлөнө. 2 буюу түүнээс их сегментүүдийг сегментийн бүлэг гэж нэрлэгдэх логик нэгжээр зохион байгуулна. Сегментэд өөрчлөгдөхгүй байнгын тодорхойлогч нэрийг олгоно. Талбар нь тэмдэгтүүдийн дараалал юм. Хашилтын тэмдэгтэн дотор дамжуулж байгаа тэг утга нь заавал биш өгөгдлийг орхисноос ялгаатай. Хэрвээ утга дамжуулаагүй бол хуучин утга нь өөрчлөгдөхгүйгээр хэвээр үлдэнэ. Хэрвээ тэг утга дамжуулсан бол хуучин утга тэг болж өөрчлөгдөнө. Талбарын байрлал гэдэг нь сегмент доторх дараалал юм. Ө.х. Сегмент дэх өгөгдлийн талбарын дэс дараалсан байрлал. Энэ тоог сегмент тодорхойлох хүснэгтийн текст тайлбарын өгөгдлийн талбарыг лавлахад ашиглана. Тус мэдээллийг сегментийн атрибутын хүснэгтэнд SEQ нэртэй багананд бичигдэнэ. Талбарын максимум уртыг сегментийн атрибутын хүснэгтэндс LEN нэртэй багананд бичнэ. Хэрвээ хамгийн урт нь тухайн талбарын өгөгдлийн

төрөл нь хувьсах төрөл учраас яг тодорхой илэрхийлж чадахгүй бол тэмдэгтэн тоо 99999-г дэлгэцэнд үзүүлэх ёстой. Талбарын өгөгдлийн төрлийг үндсэн байгуулагч хэсэг болох өгөгдлийн талбарын агуулгыг тодорхойлох буюу хязгаарлахад ашиглана. Үүнийг сегментийн атрибутын хүснэгтэнд DT нэртэй багананд бичнэ. Хэрвээ талбарын өгөгдлийн төрөл нь хувьсах бол “varies” тэмдэглэгээ дэлгэцэнд гарна. Талбарын сонголт нь талбар шаардлагатай, шаардлагагүй, буюу сегментэнд нөхцөлтэй эсэхийг илэрхийлэх ба сегментийн атрибутын хүснэгтэнд OPT нэртэй багананд бичнэ. Талбарын давталт нь давтагдах эсэхийг илэрхийлнэ бөгөөд сегментийн атрибутын хүснэгтэнд RP/# нэртэй багананд бичнэ. Өгөгдлийн талбарын тодорхойлолтоор хүснэгтийн атрибут нь кодлосон утгуудын цуглуулгын HL7 нэрийг тодорхойлно. Хүснэгтийн тодорхойлогчийг сегментийн атрибутын хүснэгтэнд TVL# нэртэй багананд бичнэ. HL7 хүснэгт нь HL7-гийн тодорхойлж хэвлэсэн утгуудын цуглуулга юм. Гадаад хүснэгт нь өөр стандартын байгууллагын тодорхойлж хэвлэсэн кодлосон утгуудын цуглуулга юм. Дотоод хүснэгт нь дотоодод тодорхойлсон утгуудын цуглуулгаас бүрдсэн HL7 – гоос олгоогүй хүснэгтийн тодорхойлогчтой хүснэгт юм. Талбарын ID нь стандартын бүх өгөгдлийн хэсгүүдийг тодорхойлох бага бүхэл тоо байдаг бөгөөд сегментийн тодорхойлолтонд ITEM# нэртэй багананд бичнэ. Талбарын нэр гэдэг нь өгөгдлийн хэсгүүдийн тодорхойлсон нэр ба сегментийн атрибутын хүснэгтэнд ELEMENT NAME нэртэй багананд бичнэ [2].

- <Message>
 - <Segment>
 - <Field>
 - <Component>
 - <Subcomponent>
 - </Subcomponent>
 - </Component>
 - </Field>
 - </Segment>
- </Message>

Зураг 3. HL7 мессежийн XML хэлбэр.

HL7 мессежүүд нь хамт бүлэглэгдсэн хэд хэдэн сегментүүдээс тогтоно. Жишээ сегментүүдийг Хүснэгт II-д үзүүлэв.

HL7 СЕГМЕНТ

Сегментийн код	Сегментийн нэр
PID	Өвчтөний ID сегмент
EVN	Үйлдлийн сегмент
ADT	Өвчтний удирдлага
PV1	Өвчтөний ирэлтийн сегмент
PV2	Өвчтөний ирэлт – нэмэлт мэдээллийн сегмент
MSH	Мессежийн толгой сегмент
CBC	Цусны бүрэн шинжилгээ тооллого
DRG	Оноштой холбоотой бүлэг
IN1	Даатгал
KN1	Гэр бүл, төрөл садантай холбоотой сегмент

Талбар нь өгөгдлийг илэрхийлэх бүрэлдэхүүнүүдийн дараалал юм. Бүрэлдэхүүнүүд дэд бүрэлдэхүүнүүдийг агуулж болно. (Зураг 2-ыг үз).

Мессеж бичихэд тодорхой тусгай тэмдэгтүүдийг ашиглана. Тухайлбал, сегментийн таслагч<cr>, талбар тусгаарлагч |, бүрэлдэхүүн тусгаарлагч ^, дэд бүрэлдэхүүн тусгаарлагч &, давталт тусгаарлагч ~, гарах тэмдэгт \ гэх мэт.

Доор жишээ болгон HL7 мессежийг үзүүлэв.

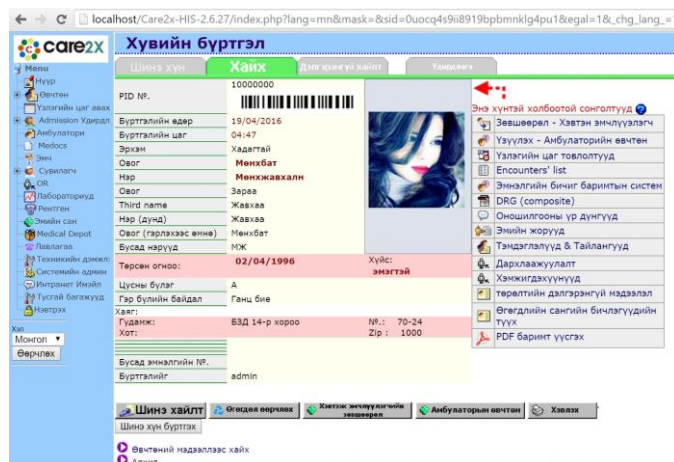
- MSH|^~&|ADT1|MCM|LABADT|MCM|198808181126|SECURITY|ADT^A01^ADT_A01|MSG00001-|P|2.5|<cr>
- EVN|A01|198808181123||<cr>
- PID|1||PATID1234^5^M11^ADT1^MR^MCM~123456789^^USSA^SS||JONES^WILLIAM^A^III||19610615|M-|C|1200 N ELM STREET^^GREENSBORO^NC^27401-1020|GL|(91-9)379-1212(919)271-3434||S||
PATID12345001^2^M10^ADT1^AN^A|123456789|987654^NC|<cr>
- NK1|1|JONES^BARBARA^K|WI^WIFE||||NK^N EXT OF KIN<cr>
- PV1|1|1|2000^2012^01||||004777^LEBAUER^SI DNEY^J.||||ADM|A0|<cr>

Дээрх HL7 мессеж нь дараахь утга агуулна.

- Өвчтөн William A. Jones, III нь 004777 кодтой Sidney J. Lebauer эмчээс хагалгаа хийх зөвшөөрөл 1988/08/18 11:23 цагт авсан.
- Өвчтнийг 2000 тоот сувиллын тасгийн 2012 тоот өрөөний 01 тоот оронд хэвтүүлэхээр хуваарилсан.
- Энэ мессежийг MCM-ийн ADT1 системээс дотроо LABADT систем рүү илгээж тухайн өдөртөө хүлээн авсан ба 3 минутын дараа баталгаажуулсан.

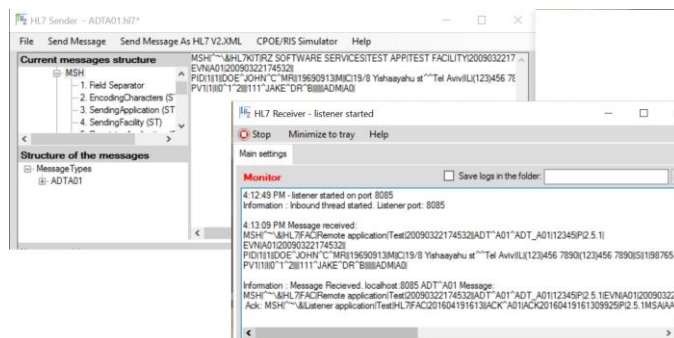
III. ЗАРИМ НЭЭЛТТЭЙ ЭХИЙН СИСТЕМИЙН СУДАЛГАА

Бид нээлттэй эхийн Care 2x системийг сонгон судалж HL7 стандартын дагуу өгөгдлийн сангийн зарим хүснэгтийг байгуулж, Монгол хэлээр харагдах байдлыг дүрслэн, ашиглах боломжтой болох талаар туршилт хийсэн. Зураг 4-ийг үз.



Зураг 4. Нээлттэй эхийн Care 2x системийн харагдах байдал.

Мөн нээлттэй эхийн HL7 Kit 2016 програмыг судалсан. Уг програм нь HL7 Sender ба HL7 Receiver дэд системүүдээс тогтох бөгөөд жишээ болгон HL7 Sender дэд системээс нэг HL7 мессежийг илгээн, HL7 Receiver дэд системээр хүлээн авч буйг Зураг 5-д харуулав.



Зураг 5. HL7 мессеж илгээгч болон хүлээн авагч систем

IV. СИСТЕМИЙН АРХИТЕКТУР

Бид системийн орчноо n-зангилаат ба үйлчилгээ-хандалтат архитектурыг сонгосон. Тухайлбал, хэрэглэгч хүсэлтээ вэб оруулах бөгөөд сервер боловсруулалт хийн вэб хуудсийг хэрэглэгчид харуулна. Зураг 6 ба 7-д HL7 мессеж солилцох системийн архитектурыг үзүүлэв.

Эхлээд C# дээр тулгуурласан классын санг HL7-ийн 2.5 хувилбарын XML schema-г хөрвүүлэх замаар үүсгэнэ. HL7 -ийн тодорхойлолтон дахь элемент бүр нь талбарууд, сегментүүд ба мессежүүдээс бүрдэх объект рүү хөрвөгдөнө. Эдгээр объектууд нь үйлчилгээ ажиллах үед үүснэ. HL7 мессеж шаардлагатай үед мессежийн жишээг програмын логикоор үүсгэн боловсруулна. Дараа нь мессежийг XML дээр бичин SOAP-аар дамжуулахад бэлтгэнэ. Нөгөө талаас HL7 мессежийг SOAP-аас хүлээн авах үед HL7 объектын жишээг мөн ижилхэн

сангаар XML баримтыг эргэж унших замаар үүсгэнэ. Иймээс илгээгч ба хүлээн авагч 2-уулаа мессежийг тэгш маягаар боловсруулна. Мэдээлэл солилцохыг хүсэж байгаа ямарч эрүүл мэндийн мэдээллийн систем өгөгдлөө HL7/SOAP-ийн форматанд оруулах хэрэгтэй юм [3]. HL7 мессежийг төв HL7 систем рүү дамжуулах үед үйлчилгээний процесс дараах алхамуудыг гүйцэтгэнэ:

1. Эхлээд HL7 тодорхойлолтон дахь мессежийн нэр болон үйл явдлын төрлийг таних

2. Мессежийн нэр болон үйл явдлын төрлийн дагуу, төв HL7 систем нь HL7 мессежийн өгөгдөл дамжуулалтыг боловсруулахын тулд динамикаар харгалзах дэд функцийг дуудах

3. Эцэст нь төв HL7 систем нь дэд функцийн хувьд хариу мессежийг цуглуулах ба түүнийг үйлчилгээ дуудагч руу буцаах

Дээр дурьдсан дэд функцуудыг систем дээрх зарим дэд систем нь орлоно. Дэд системүүдийг бичиг баримтын менежмент, санхүү, ажиглалтын тайлагналт, захиалгын оролт, өвчтний захиргаа, нөөцийн хувиарлалт зэрэг тэдний үүргээр нь хуваана. Өгөгдлийн сангийн холболт нь эдгээр дэд системүүдийг удирдана. Голдуу, HL7 мессеж дэд системд ирэх үед мессежийг эрүүл мэндийн мэдээллийн системийн өгөгдлийн сан руу шууд холбон, өгөгдлийн хүсэлтийг гүйцэтгэн, хариуг HL7 мессежээр хариу үр дүнг гаргана. Гэвч зарим тохиолдолд эрүүл мэндийн мэдээллийн систем ба бусад хуучин өгөгдлийн сангийн хоорондох өгөгдлийн дамжуулалт шаардлагатай болж болно. Энэ тохиолдолд эрүүл мэндийн мэдээллийн систем ба гадны өгөгдөл дамжуулах хуучин серверийн хооронд өгөгдлийн синхрончилал дэд системээр дуудагдах хэрэгтэй болно.

HL7 мессеж солилцох энгийн процессыг товчоор дараах байдлаар тодорхойлов.

1. HL7 мессежийг HL7 сангаар үүсгэх

2. HL7 хүсэлтийг XML-ээр хадгалан SOAP-аар HL7 вебийн үйлчилгээ рүү илгээх

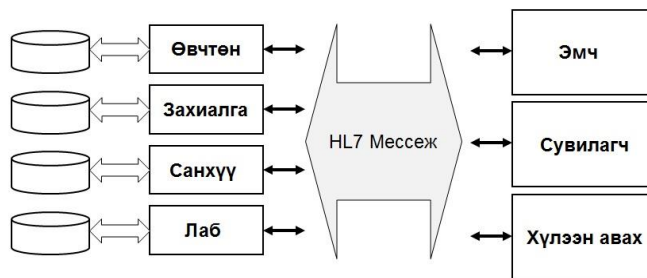
3. Төв HL7 систем нь хүлээн авсан мессежийг дахин байгуулаад зориулалтын HL7 мессеж боловсруулах дэд системүүд рүү явуулах

4. Харгалзах дэд систем нь ирсэн HL7 мессежд шаардлагатай процессыг гүйцэтгэх

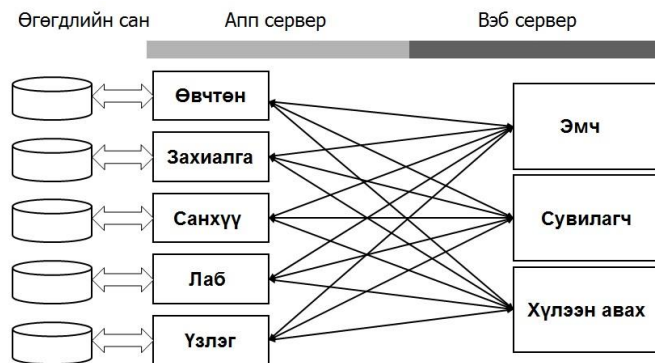
5. HL7 мессеж дамжуулалтын үр дүнг боловсруулах

6. HL7 вебээр дамжуулан клиентэнд хариу илгээх

7. Клиент нь HL7 –ийн хариуг эргэж мэдэгдэх



Зураг 6. HL7 мессеж солилцоо



Зураг 7. HL7 системийн архитектур.

ДҮГНЭЛТ

Бид эрүүл мэндийн мэдээллийн HL7 стандарт болон зарим нээлттэй эхийн системийн талаар судалгаа хийсэн.

Эрүүл мэндийн мэдээллийн системд HL7 стандартыг нэвтрүүлэхэд олон зангилаатай клиент/сервер архитектурыг санал болгосон.

Ингэснээр эрүүл мэндийн мэдээллийн системүүд болон эмнэлгийн хэлтэс тасгуудын хооронд HL7 мессежээр эрүүл мэндийн мэдээллийг уян хатан, зардал багатай, аюулгүй байдлаар солилцох ач холбогдолтой.

АШИГЛАСАН БҮТЭЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

- [1] "Health Level Seven (HL7)", HL7 standard v.2.5, 2003
- [2] Health Level Seven, "HL7 Specification", <http://www.hl7.org>.
- [3] World Wide Web Consortium (w3c), "SOAP specifications", <http://www.w3.org/TR/soap/>